

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Факультет менеджменту та маркетингу
Кафедра математичного моделювання економічних систем

«На правах рукопису»
УДК 337.72
Капустян В.О.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ (підпис)
“ _____ ” _____ 20__ р.

Магістерська дисертація
на здобуття ступеня магістра

зі спеціальності 051 «Економіка» спеціалізації «Економічна
кібернетика»

на тему: **“Економіко-математичне моделювання управління інвестиціями
на підприємстві”**

Виконав : студент VI курсу, групи УК-61м

_____ Козюра Андрій Олександрович _____ (підпис)
(прізвище, ім'я, по батькові)

Науковий керівник: _____ Доцент, к.т.н. Цеслів Ольга Володимирівна _____ (підпис)
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Рецензент _____ Доцент, к.е.н. Черненко Наталя Олександрівна _____ (підпис)
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації
немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань

Студент _____ Козюра А.О.
(підпис)

Київ – 2018 року

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»**

Факультет менеджменту та маркетингу

Кафедра математичного моделювання економічних систем

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) за освітньо-науковою
програмою

Спеціальність 051 «Економіка»

Спеціалізація «Економічна кібернетика»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Капустян В.О.

(підпис) (ініціали, прізвище)

«__» _____ 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студенту**

Козюра Андрій Олександрович

1. Тема дисертації **“Економіко-математичне моделювання управління інвестиціями на підприємстві”**

науковий керівник дисертації Цеслів Ольга Володимирівна, к.т.н. доцент,

затверджені наказом по університету від «10» січня 2018 р. № 17-с

2. Термін подання студентом дисертації 15.05.18

3. Об’єкт дослідження

Функціонування новітнього підприємства

4. Предмет дослідження

Взаємодія інвестора з інноваційним підприємством. Управління інвестиціями на інноваційному підприємстві з метою збільшення прибутку та вартості проекту, що в свою чергу збільшує вартість вкладених інвестором коштів.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити

- А. Дослідити та описати взаємодію інвестора з стартапом
- Б. Дослідити діяльність посередницького веб-сервісу, визначити фактори, що визначають його діяльність та впливають на прибуток
- В. Побудувати модель, що характеризує діяльність посередницького веб-сервісу
- Г. Систематизувати побудовані моделі, об'єднати їх в суцільну систему, котру можна використовувати в реальному житті
- Ґ. Перевірити побудовані моделі на адекватність
- Д. Використати моделі в умовах реального життя

6. Орієнтовний перелік ілюстративного матеріалу - презентація роботи

7. Перелік публікацій

- А. Цеслів О.В., Козюра А.О. Побудова економіко-математичної моделі взаємодії засновника стартапу з інвестором/ О.В. Цеслів, А.О. Козюра//”Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія економічні науки” – Херсон - 2018
- Б. Цеслів О.В., Козюра А.О. Побудова прибуткової економіко-математичної моделі діяльності посередницького b2b2c веб-сервісу/ О.В. Цеслів, А.О. Козюра// “Причорноморські економічні студії” – Одеса - Вип.28 - 2018
- В. Козюра А.О. Побудова стохастичної моделі, що характеризує прибуток на основі теорії керування запасів / А.О. Козюра // Зб.наук.праць «Моделювання та прогнозування економічних процесів». – 2017 – С. 41-43
- Г. Козюра А.О. Використання теорії керування запасу для розрахунку прибутку підприємства / А.О. Козюра // Зб.наук.праць “ Актуальні проблеми сучасної науки”. Вип.3, ч1 - 2016 - С 103-106.

8. Дата видачі завдання 10 січня 2018

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Визначення актуальної теми	10.10.16-20.11.16	
2	Дослідження предметної області	21.11.16-30.12.16	
3	Огляд літератури	03.01.17-03.03.17	
4	Дослідження ринку	03.03.17-30.06.17	
5	Економічна постановка задачі	24.01.17-25.10.17	
6	Побудова математичної моделі	26.10.17-01.12.17	
7	Розв'язок моделі і аналіз результатів	02.12.17-20.03.18	
8	Розробка рекомендацій та висновків	21.03.18-23.03.18	
9	Підготовка презентації	23.03.18-09.05.18	

Студент

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

Науковий керівник
магістерської дисертації

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

Реферат

В сучасному світі розвиток ІТ технологій створює бум появи нових рішень давно існуючих проблем. Дані рішення є новими, не установленими, тобто мають в собі значну кількість невизначеності та ризику. В пошуку сталого стану функціонування, з моменту появи, дані рішення називають старт-ап. Старт-ап оскільки містить в собі інноваційний продукт потребує значних фінансових внесків як на розробку цього продукту, так і на просування в маси. Отримати дані ресурси старт-апам пропонують інвестори, що купують частину новітньої компанії, а за отримані від продажу кошти засновник розвиває свій продукт, тим самим рухає економіки країн і людства в цілому.

Моделювання даної взаємодії інвестора і старт-апу було проведено в даній магістерській дисертації. Було побудовано систему даної взаємодії, яка може надати цілий ряд корисних вихідних даних в залежності від вхідних, як інвестору так і засновнику старт-апу. Дану систему можна модифікувати для різних бізнес моделей старт-апу, так як вартість останнього будується на методі дисконтованих грошових потоків, що прогнозуються завдяки моделі. Було побудовано 2 моделі прибутку:

- 1) Модель посередницької діяльності
- 2) Модель прибутку на показі банерної реклами

Ключові слова:

Взаємодія інвестора із старт-апом, старт-ап, модель посередницької діяльності конверсія в економіко-математичному моделюванні, модель прибутку старт-апу, врахування Scrum методології в економіко-математичному моделюванні, модель прибутку на показі банерної реклами.

ABSTRACT

In the modern world, the development of IT technologies creates a boom in the creation of new solutions to the long-standing problems. These solutions are new, not established, so they have a significant amount of uncertainty and risk. In search of a steady state of functioning, from the moment of appearance, these solutions are called start-up. Start-up, since it contains an innovative product, requires significant financial resources to both the development of this product and the promoting it to the mass. In order to get these resources start-ups collaborate with investors who buy a part of the new company, and for the money received from this deal, an owner develops his product. As the result these start-ups drive the economies of countries or humanity as a whole.

The simulation of this interaction between the investor and the start-up was carried out in this master's thesis. It was constructed a system of this interaction, which could provide a number of useful output data, depending on the input, to both investor and founder of the start-up. This system can be modified for various business start-up models, because price of start-up is defined on the basis of discounted cash flow. Also in this thesis work the system was used with 2 different models of profit:

- 1) B2B2C Model of mediation between users
- 2) A model of profit by banner advertising

Keywords:

Interaction of the investor with start-up, start-up, B2B2C intermediary model, conversion in econometric-mathematical modeling, profit-making model of start-up, Scrum methodology in economics-mathematical modeling, profit model on the display of banner advertising.

ЗМІСТ

Вступ	8
1 Теоретико-методичні засади процесу управління інвестиціями на підприємстві	10
1.1 Моделі розрахунку вартості компанії.....	10
1.2 Моделі розрахунку вартості старт-апу	20
1.3 Математичні моделі прибутку різних бізнес-моделей.....	34
1.4 Ефективність маркетингового бюджету.....	40
1.5 Взаємодія між інвесторами та старт-апами.....	49
2 Методичні підходи щодо побудови та використання системи управління інвестиціями	59
2.1 Побудова моделі	59
2.2 Розгляд побудованої моделі.....	67
2.3 Перевірка моделі на адекватність	69
2.4 Застосування моделі	73
2.4.1 Економічна задача	73
2.4.2 Приклад розрахунку в реальних умовах	74
2.4.3 Економічна задача 2	78
3 Методико-прикладні аспекти використання побудованої системи.....	82
3.1 Розгляд можливих способів використання моделі. Випадок 1	83
3.2 Розгляд можливих способів використання моделі. Випадок 2	85
3.3 Розгляд можливих способів використання моделі. Випадок 3	87
3.4 Розгляд можливих способів використання моделі. Випадок 4	89
3.5 Використання моделі прибутку на банерній рекламі в межах побудованої системи	91
Висновки.....	97
Перелік джерел посилання.....	99
Додаток А Розрахунки засобами MS Excel	104

ВСТУП

Актуальність теми – Питання управління інвестиціями, або коштами підприємств стоїть перед кожним підприємцем або керівником бізнесу. Звісно маючи ресурси притаманні для великих компаній наймаються аналітичні відділи, котрі будують системи на основі математичних моделей конкретно пов'язані з цілями даного підприємства, маючи достатньо даних та ресурсів для вивчення компанії. Набагато складніший стан у малого бізнесу. Хоча сьогодні малий бізнес вважається рушійною силою розвитку розвинених країн, управління малим бізнесом прийнято вважати складною задачею, тому що ресурси більш ніж обмежені. Враховуючи темпи розвитку технологій, виникає багато можливостей для створення нових рішень давно існуючих проблем завдяки технологічним продуктам котрі, ще не досягли етапу рівномірного функціонування, а знаходяться в пошуку нових можливостей – старт-апи. З розподілом інвестицій у старт-апів склалася ще складніша ситуація, так як запускаючи останній засновник стикається з іще більшою кількістю проблем ніж засновник малого бізнесу, ресурсів іще менше а розробка технологічного продукту вимагає куди більше. Старт-апи, що стосуються вирішення дійсно існуючих проблем рано чи пізно знаходять інвестиції, і їх розподіл стає важливою задачею засновника.

Інвестор шукаючи куди вкласти свої кошти, також зустрічає багато цікавих ідей для інвестування. Перед ним стає проблема вибору найкращого зі сторони збільшення своїх інвестицій проекту. У сьогоднішньому світі старт-апи оцінюються на основі якісних критеріїв, хоча можна використовувати кількісні. Тут стає питання побудови якісної математичної моделі, що зможе надати актуальну інформацію.

Об'єкт дослідження – діяльність новітнього підприємства в цілому та в усіх напрямках

Предмет дослідження – взаємодія новітнього підприємства з інвестором, та подальше управління отриманими інвестиціями задля максимізації прибутку як інвестора так і підприємства.

Мета дослідження – побудувати систему, що описує діяльність стартапу та його взаємодію з інвестором.

Завдання роботи:

1. Дослідити та описати взаємодію інвестора з стартапом
2. Дослідити діяльність посередницького веб-сервісу, визначити фактори, що визначають його діяльність та впливають на прибуток
3. Побудувати модель, що характеризує діяльність посередницького веб-сервісу
4. Побудувати систему, що повністю описує всі процеси функціонування стартапу, починаючи від взаємодії інвестора, закінчуючи податками.
5. Систематизувати побудовані моделі, об'єднати їх в суцільну систему, котру можна використовувати в реальному житті
6. Перевірити побудовані моделі на адекватність
7. Використати моделі в умовах реального життя

Методи дослідження, що були використані: аналіз, синтез, чисельне моделювання, імовірісно-статистичне моделювання.

1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЯМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ

1.1 Моделі розрахунку вартості компанії

Оцінка вартості відіграє важливу роль при купівлі або продажі активу або іншого предмета, що представляє цінність, яку можна оцінити і сформувані в наступну ціну покупки або продажу даного товару. Виділяють дві групи принципів, які є основою оцінки бізнесу: - засновані на понятті факторів виробництва, які генерують дохід підприємства; - засновані на поведінці ринку. В українській та зарубіжній практиці, а також відповідно до стандартів оцінки виділяють три підходи до визначення вартості бізнесу: витратний, порівняльний, прибутковий.

Варто відзначити, що останнім часом поряд з традиційними підходами у вітчизняній теорії та практиці починає активно застосовуватися новий підхід - опціонний [2]. Застосування того чи іншого підходу визначається оцінювачем виходячи з мети оцінки, технічних або фінансових особливостей об'єкта оцінки і інших чинників. В ідеальному варіанті результати, отримані при використанні різних підходів, повинні збігатися, але частіше за все вони розрізняються кардинально, що пояснюється, по-перше, відсутністю ринкових механізмів в середовищі, де функціонує компанія, по-друге, неефективністю використання менеджментом компанії наявних ресурсів.

Кожен з підходів передбачає використання декількох методів розрахунку вартості. Так, при витратному підході можуть використовуватися два методи [9]:

1) метод вартості чистих активів: орієнтований на діючі і нові підприємства, передбачає оцінку всіх видів активів по частинах, зводиться до оцінки власного капіталу;

2) метод ліквідаційної вартості: орієнтований на закриття підприємства в добровільному або примусовому порядку, враховує фінансові результати і терміни ліквідації.

Значення порівняльного підходу полягає у виборі подібних або конкуруючих фірм з метою зіставлення з оцінюваним бізнесом. При оцінці бізнесу порівняльним підходом застосовуються три методи:

1) метод угод: орієнтований на оцінку чинного підприємства, застосовується для оцінки підприємства в цілому або контрольного пакета акцій;

2) метод ринку капіталу: орієнтований на оцінку чинного підприємства, застосовується для оцінки міноритарного пакету акцій;

3) метод галузевих коефіцієнтів: орієнтований на оцінку чинного підприємства, застосовується для оцінки малих підприємств і заснований на використанні нормативних цінових мультиплікаторів.

При дохідному методі застосовується два методи [5]:

1) метод дисконтування грошових потоків: застосовується в умовах зовнішньої нестабільності для молодих підприємств з невеликими прибутками, але хорошими перспективами, або з нестабільними доходами;

2) метод капіталізації доходів: застосовується для «зрілих» підприємств зі значними накопиченими активами і стабільними доходами у відносно стабільних зовнішніх умовах. Вартість бізнесу визначається за формулою (1.1) [20]:

$$S = \frac{D}{Ck} \quad (1.1)$$

де S – вартість бізнесу;

D – дохід за рік;

Ck – ставка капіталізації.

Однією із найбільш поширених груп методів, що застосовуються до оцінки вартості компанії за доходним підходом, є група методів дисконтування грошових потоків (Discounted Cash Flow, DCF) [14, с. 6— 23]. Ця група методів розглядає вартість компанії як суму генерованих нею грошових потоків протягом прогнозного періоду інвестування. Інвестору така група методів дозволяє розрахувати вартість майбутніх доходів компанії і оцінити доцільність вкладень в її акції. У залежності від того, які грошові потоки розглядатимуться виділяють наступні методи [11, с. 25]:

— метод вільних грошових потоків для фірми (Free cash flow to the firm (FCFF));

— метод залишкового доходу (Residual income);

— модель дисконтування дивідендних виплат (Dividend discount model).

Основні етапи оцінки вартості компанії за методом дисконтованих вільних грошових потоків для фірми (FCFF) передбачають [1, с. 113— 140]:

1. Визначається прогнозний період інвестування в акції аналізованої компанії (як правило — 5 років).

2. Аналізуються перспективи компанії і темпи її подальшого зростання (growth rate) в прогнозний (протягом 5 років) період.

3. Оцінюються ризики вкладень і визначається необхідна інвестору норма прибутковості або ставка дисконтування (discount rate) (зазвичай для цього використовується модель оцінки вартості активів CAPM (Capital Asset Pricing Model) або модель арбітражного ціноутворення (APT).

4. За результатами звітів компанії оцінюється величина вільного грошового потоку (Free Cash Flow to the firm, FCFF).

5. Виходячи з отриманого вільного грошового потоку на власний капітал (FCFE) і очікуваних темпів їх зростання, розраховують приведену вартість майбутніх грошових потоків компанії для кожного року прогнозного періоду (протягом 5 років) та приведену термінальну або кінцеву вартість бізнесу (Discounted Terminal Value).

Окрім звичних методів оцінювання вартості позитивну динаміку розвитку в світовій практиці досяг опціонний підхід, пов'язаний із використанням опціонних моделей ціноутворення. Використання опціонних моделей ціноутворення дає можливість моделювати й оцінювати вартість економічних об'єктів із перемінним рівнем ризику, оцінювання і моделювання яких використовуючи інші підходи некоректні і практично неможливе.

До об'єктів оцінювання, де можна використати опціонний підхід, відносять права на розробку і комерційне використання запасів природних копалин, вартість патентів, ціну акціонерного капіталу суб'єктів господарювання, які знаходяться на межі банкрутства, та підприємств, діяльність яких тільки стартує і пов'язана з виведенням на ринок принципово нових продуктів та інші. Серед математичних моделей, які дають можливість визначити опціонні премії, необхідно відзначити такі: біноміальна модель; модель Кокса – Рубінштейна; модель Гармана – Кольхагена; модель нейтрального опціонного хеджу (модель Блека – Шоулза).

В 1997 році Нобелівська премія з економіки була отримана М. Шоулзом і Р. Мертону за їх наукове дослідження з приводу розробки моделі фінансового оцінювання використовуючи «реальні опціони» (модель Блека – Шоулза), яку модифікував Р. Мертон. Визначення ціни компанії на основі моделі ОРМ (Option Price Model – модель опціонного ціноутворення) насичена складним математичним апаратом [12, с.637].

Застосування стохастичних диференціальних рівнянь до певної міри вирішує проблему суб'єктивності прогнозу грошових потоків, характерну для інших методів [8, с.13]. Опускаючи деталі, нагадаємо найпростішу схему застосування ОРМ для оцінювання власного капіталу компанії.

Коли акціонери беруть у борг (D), це відповідає придбанню опціону «кол» (право викупити активи, що є заставою для боргу), термін виконання якого минає в момент повернення D . Нехай наведена ринкова вартість компанії складає V . Якщо діяльність фірми була успішною, то вигреш акціонерів складе $S = V - D > 0$, а виплата боргу означає викуп активів у кредиторів. У

протилежному випадку має місце банкрутство $S=0$, коли активи переходять до кредиторів. Таким чином, функція виплати за розглянутим опціоном є $S = \max(V - D, 0)$. Для безперервного часу розглянута схема може бути реалізована, зокрема, на основі формули Блека-Шоулза (Black-Scholes) [12, с.75].

У зв'язку з високою складністю розроблення й аналізу математичних моделей ОРМ, їхнє масове тиражування для підприємств із різною структурою і різними галузями стримується навіть на зарубіжних ринках; число змінних вибирається відносно невеликим і, в результаті, отримані рекомендації відповідають рівневі прийняття стратегічних рішень вищою ланкою менеджменту підприємства.

Для України можна додати високу невизначеність і ризику, внаслідок чого важко складати прогнози; загальну нерозвиненість товарних і фінансових ринків (наприклад, опціон на здійснення будь-якого інвестиційного проекту, навіть з блискучою перспективою, може нічого не вартувати через відсутність можливих покупців такого опціону або з урахуванням ряду неекономічних факторів). Аналіз літературних джерел з даної проблематики показує, що теоретики продовжують роботу над пошуком кращих моделей, які описують процес формування цін на опціони, а практики продовжують випробовувати ці моделі.

Необхідно відзначити, що серед спеціалістів-практиків отримало розповсюдження групування визначення ціни за результуючими показниками оцінки. О. М. Щербакова, що пропонує групувати методи оцінювання, які широко застосовуються в зарубіжній практиці, за такими групами [11, с.46]:

1. Методи оцінювання, які основані на грошових потоках (FCF, ECF, CCF, FTE (Flows to Equity)).
2. Методи оцінювання, що ґрунтуються на чистому приведеному доході (NPV, APV, SNPV).
3. Методи оцінювання, що базуються на доданій вартості (EVA, MVA, CVA).

Застосування підходів при оцінці вартості призводить до невірною розуміння місцезнаходження компанії на ринку і помилкового формування стратегічних перспектив розвитку. Більш підходящої для застосування вважається капіталізація компанії, яка відображає реальну вартість останньої. Таким чином, оцінка вартості компанії вважається необхідним елементом ринку фінансових послуг [20].

Проводячи оцінку вартості бізнесу доцільно використовувати методи, що ґрунтуються на концепції залишкового підходу, а саме: модель Едвардса-Белла-Ольсона (ЕВО). Модель ЕВО належить до моделей дохідного підходу, оскільки ціна бізнесу в ній визначається на основі суми всіх дисконтованих «залишкових» доходів в майбутньому. Потік «залишкових» доходів дорівнює різниці між потоком очікуваного чистого прибутку і поруч представляє її «нормальні» очікувані значення. Модель Едвардса-Белла-Ольсона (ЕВО) являється моделю оцінки вартості (V) акцій (компанії) за наступною формулою:

$$V = B_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{E[\Delta x_t]}{(1+r)^t}$$

де B_t - власний капітал (чисті активи) компанії в момент часу t ;

E - позначення математичного очікування;

r - ставка дисконтування, що відповідає очікуваній вартості обслуговування капіталу;

Δx_t - відхилення чистого прибутку від "норми" (так звана «понад» прибуток або "залишковий" дохід) в момент часу t ; її негативне значення вказує на недостатню ефективність, "недобір" до норми. [5]

Норма відхилення чистого прибутку на момент t визначається як очікувана вартість обслуговування акціонерного капіталу.

В основі моделі лежить принцип обліку чистого приросту (Clean Surplus Accounting), також званий співвідношенням чистого приросту (Clean Surplus Relation). Цей принцип задає балансове умова динаміки чистих активів.

У практичній оцінці вартості компанії, часто розбивають вартість бізнесу на дві складові: на справжню вартість дисконтованого грошового потоку протягом деякого прогностного періоду і справжню вартість підприємства в кінці цього періоду, звану термінальній або залишковою вартістю (реверсією). [3]

Як термінальної вартості (реверсії) в моделі EVO вибирається вартість чистих активів підприємства на кінець прогностного періоду. Термінальна вартість в сенсі моделі EVO є вартість підприємства в разі припинення його діяльності.

Згідно з напрацюваннями Терещенко О.О. у сфері оцінювання вартості компанії, EVA вчений рекомендує розраховувати на основі показника рентабельності вкладеного капіталу (return on capital employed — ROCE).

1. В теорії та практиці застосовують декілька підходів до розрахунку ROCE. За першим підходом показник визначається як відношення прибутку до сплати процентів та після оподаткування до обсягу вкладеного капіталу [19]:

$$\text{ROCE} = \text{NOPAT}/\text{CE},$$

де CE — вкладений капітал (capital employed).

2. За другим підходом для розрахунку ROCE залучається показник прибутку до сплати процентів і податків (EBIT). Таким чином, при оцінці результативності компанії не враховуються особливості податкового законодавства країни, де вона знаходиться [19]:

$$\text{ROCE} = \text{EBIT}/\text{CE}$$

У будь-якому випадку для розрахунку ROCE треба визначити показник CE. Від точності його розрахунку залежать кінцеві показники результативності. Саме в особливостях обчислення капіталу криється різниця

між показниками ROIC і ROCE. В першому випадку йдеться про рентабельність усього капіталу підприємства .

Згідно з поширеним у європейській практиці підходом, показник CE розраховується як різниця між загальною величиною капіталу підприємства та забезпеченнями, короткостроковими зобов'язаннями, за якими не сплачуються проценти, грошовими коштами та їх еквівалентами. Пропонуємо таку схему розрахунку CE: Власний капітал плюс довгострокові зобов'язання, за котрі сплачуються проценти плюс короткострокові зобов'язання, за які сплачуються проценти мінус грошові кошти та їх еквіваленти. Для розрахунків береться середньоарифметичне значення вартості капіталу за період, для котрого розраховується EVA.

3. Правило розрахунку вкладеного капіталу можна сформулювати таким чином: від капіталу, що залучається підприємством на платній основі, віднімаються ліквідні монетарні активи (кошти на розрахунковому рахунку, в касі, поточні фінансові інвестиції). Виключення останніх із величини вкладеного капіталу пояснюється тим, що наявні ліквідні ресурси не задіяні до створення вартості та можуть у будь-який час бути повернуті капіталодавцям. Таким чином, алгоритм розрахунку EVA набуває такого вигляду [19]:

$$EVA_t = (ROCE_t - WACC_s) \times CE$$

4. Залежно від об'єкта, що генерує додану вартість (підприємство загалом, його операційна діяльність, проект, центр відповідальності), показник EVA має розраховуватися з урахуванням параметрів результативності та вкладеного капіталу, котрі характеризують відповідний об'єкт. Теперішня вартість усіх очікуваних у майбутніх періодах обсягів EVA в науково-практичній літературі позначається як ринкова додана вартість (market value added — MVA) [20, С. 201]

$$MVA = \sum_{t=1}^n \frac{EVA_t}{(1 + WACCs)^t}$$

Теперішня вартість прогнозованої доданої вартості в майбутніх періодах становить приріст вартості підприємства (інвестованого капіталу) в аналізованому багаторічному циклі.

Останнім часом у практиці управління вартістю компанії стала використовуватися модель Cash Value Added (CVA). В основі даної моделі лежить концепція залишкового доходу. Показник CVA також називають Residual Cash Flow (RCF). На думку більшості науковців та фахівців у галузі фінансів, цей критерій створення вартості є найкращим за всі інші, тому що в якості віддачі від інвестованого капіталу використовуються грошові потоки, до того ж, на відміну від критерію CFROI, тут також враховані витрати на отримання(залучення) та обслуговування капіталу отриманого із всіх можливих джерел, тобто середньозважена вартість капіталу

5. Для розрахунку CVA треба визначити відносний показник рентабельності інвестицій на базі cash-flow (CFROI), WACCs та величину валових інвестицій (BI_t) [19]:

$$CVA_t = (CFROI_t - WACCs) \times BI_t$$

У даній моделі CVA пропонується два варіанти розрахунку CFROI: статичний і динамічний. За динамічного варіанта CFROI має характеристики внутрішньої норми процента (внутрішньої норми дохідності, IRR) та не обчислюється шляхом простого ділення чистого грошового потоку за окремий період на суму інвестованого в цьому періоді капіталу.

Згідно з логікою авторів цього варіанта розрахунку CFROI, теперішня вартість зазначених грошових потоків відповідає сумі валового розміру інвестицій. Отже, для визначення CFROI необхідно поррахувати наступні

показники: термін корисного використання активів, валовий обсяг інвестицій, валовий cash-flow, частину активів, на які не накладається амортизація.

Враховуючи світову практику, а також особливості вітчизняної звітності, показник валового cash-flow (BCFt) Терещенко О. О. пропонує обчислювати за наступною схемою:

Прибуток (збиток) від звичайної діяльності до оподаткування
 плюс амортизація необоротних активів
 плюс збільшення (зменшення) забезпечень
 плюс збиток (прибуток) від нереалізованих курсових різниць
 плюс прибуток (збиток) від неопераційної діяльності
 плюс витрати на сплату процентів
 мінус податок на прибуток.

Показник валового обсягу інвестицій (ВІ) використовується в розрахунках як “фіктивна” сума початкових інвестицій та обчислюється за такою схемою: Working capital (оборотні активи мінус зобов’язання, на які не нараховуються проценти) плюс балансова вартість необоротних активів (за вирахуванням гудвілу) плюс сума зносу основних засобів (наростаючим підсумком).

Строк корисного використання активів (n) визначається як відношення первинної вартості активів, котрі підлягають зносу, до нарахування річної суми амортизації. Розрахований таким чином термін відповідатиме кількості термінів, за які розраховується теперішня вартість грошових потоків

6. До активів, на які не нараховується знос (НА), для розрахунку CFROI належать фінансові інвестиції та чисті оборотні активи. Зазначені активи можна вважати “фіктивним” додатковими грошовими надходженнями наприкінці періоду їх використання.. За цим методом CFROI слід розраховувати як відношення чистих грошових потоків за мінусом амортизації до суми валового інвестованого капіталу [20, С. 205]:

$$CFROI = \frac{CF - A}{BI}$$

7. Показник амортизації, що фігурує в пропонованій формулі розрахунку CFROI, слід розраховувати не на основі даних бухгалтерської звітності, а інформації про терміни корисного використання активів. Суму амортизації (A) пропонується обчислювати як відношення валового обсягу інвестованого капіталу до фактора майбутньої вартості грошових потоків (\hat{OMB}) [19]:

$$A = \frac{BI}{\Phi_{MB}}, \Phi_{MB} = \sum_{t=1}^n (1 + r_{wacc})^{n-1} = \frac{(1 + r_{wacc})^n - 1}{r_{wacc}}$$

8. Показник APV розраховується як сума теперішньої вартості майбутніх грошових потоків (FCF) або іншого результуючого показника та теперішньої вартості додаткових грошових потоків у вигляді економії на податкових платежах [19].

1.2 Моделі розрахунку вартості старт-апу

Розв'язок задачі прогнозування успішності старт-апів базується на математичній моделі, що лежить в основі відповідного процесу. Дослідження математичних моделей, за допомогою яких можна визначити успішність старт-апу, є актуальною задачею, оскільки на даний момент переважають моделі, що базуються на економічному прогнозуванні [1], чого недостатньо для точного передбачення успішності. Так як економічне моделювання базується на точних даних, воно не підходить для прогнозування старт-апів через невизначеність параметрів оцінки й не може забезпечити високу точність, здатність до аналізу і чуттєвість до змін.

Моделювання процесу [2] прогнозування успішності старт-апів можна поділити на такі етапи:

- 1) розробка класів процесу прогнозування старт-апів;
- 2) створення параметрів, що характеризують процес прогнозування старт-апу;
- 3) визначення числових значень параметрів, що характеризують процес прогнозування старт-апу;
- 4) обрахунок показника успішності старт-апів.

Використання Data Mining [3] при прогнозуванні успішності старт-апів дозволить забезпечити високу точність і чуттєвість до змін при їх аналізі. При цьому, доцільним є на етапі розробки класів використовувати алгоритми класифікації Card, на етапі визначення числових значень параметрів алгоритми пошуку асоціативних правил Apriori та алгоритми ранжування параметрів PageRang. Проведені дослідження показали, що доцільно використання на етапі створення параметрів методу Беркуса, який полягає у визначенні параметрів для розрахунку витрат і визначення сильних сторін проекту [4].

Даний метод має визначенні показники параметрів, що знижує його чуттєвість до змін при ринковій економіці, а також характеризується складністю обрахунків. Значення параметрів обраховуються на основі досвіду аналітика, що значно впливає на об'єктивність отриманих результатів. З метою удосконалення методу доцільно використати підхід, який передбачає присвоєння значень параметрів за допомогою статистичних даних і розрахунок ймовірності успішності старт-апу з використанням алгоритмів та методів Data Mining.

Ця модель є найбільш прийнятною для економіки України. Складовими цієї моделі є, по-перше, розробка і реалізація національної програми кластерного розвитку (з індикаторами оцінки інвестиційного клімату, виходу на окупність та/або прибутковість, фінансового обґрунтування видатків тощо) шляхом ініціації та створення сприятливої інституційної інфраструктури,

діючих механізмів державної підтримки пріоритетних напрямків інноваційних проектів на макрорівні:

1) со-фінансування старт-апів з чітким описанням фінансових моделей проектів (виділяючи їм у рамках різних галузевих і регіональних програм капітал у вигляді грантів і пільгових позик на здійснення попередніх НДДКР, включаючи створення робочих прототипів);

2) надання кредитно-гарантійної підтримки інноваційним фірмам (участь в акціонерному капіталі через приватно-державні венчурні фонди, спеціалізовані проектні компанії (SPV – special project vehicle) для спрощення доступу до банківського фінансування);

3) підтримка винятково профільних компаній-інноваторів (діяльність яких відповідає пріоритетним напрямкам розвитку) та компаній, що мають власні науково-дослідні бази, здійснюють дослідження і розробки, займаються їх впровадженням і комерціалізацією (на основі процесного підходу до підтримки, перш за все, тих фірм, які мають власні патенти).

На мікрорівні ефективне фінансування венчурних проектів вже сьогодні вимагає ретельного аналізу та оцінки як інвестиційних меморандумів, керуючих проектних команд, так і бізнес-моделей, стратегій, розрахунків ефективності діяльності (чітка орієнтація на зростання вартості і капіталізацію) українських венчурних компаній.

Аналіз використання «оцінок ефективності» надає можливість (на основі переваг та недоліків існуючих методів оцінки) визначати життєстійкість венчурних компаній-старт-апів, використовувати оптимальні інструменти фінансування венчурних інвестиційних проектів. Сучасна світова практика свідчить, що по-стадійне фінансування венчурних проектів протягом усього інноваційного циклу є найбільш адекватним підходом, воно здійснюється не одноразово, а у вигляді траншів по стадіях («раундах») розвитку інноваційного проекту (тобто фінансування носить дробовий, переривчастий, стрибкоподібний характер і має властивість дискретності).

Венчурне інвестування і прийняття інвестиційних рішень залежить від обґрунтованості прогнозів швидкого зростання компанії, основою яких є ретельний аналіз ринку і попиту на продукт або послугу. Хоча при аналізі венчурного проекту загальна оцінка частки інвестора в компанії визначається домовленістю між інвестором і підприємцем, важливим є розрахунок співвідношення між вартістю компанії і обсягом запланованих інвестицій.

В умовах, коли визначення частки інвестора здійснюється на основі розрахунків, забезпечення їх якості здійснюється за допомогою як складної фінансової моделі із застосуванням методів дисконтованого грошового потоку (discounted cash flows – DCF) і реального опціону (real options valuation – ROV), так і спрощеної методології «швидкої оцінки» для отримання попередніх орієнтирів вартості частки інвестора у інноваційному проекті.

Розрахунок останньої базується на двох базових величинах: Valuepremoney – вартість проекту без урахування майбутніх надходжень від інвестицій) і Valuepostmoney – вартість проекту з урахуванням отримання інвестицій у майбутньому. На базі цих величин частка інвестора (InvestorShare) визначається як співвідношення $\text{Valueinvestment} / \text{Valuepostmoney}$.

Метод венчурного капіталу (адаптація DCF-методу для розрахунку прибутковості старт-апу) базується на припущенні, що весь прибуток інвестор одержує на «виході», тоді як проміжні дивіденди реінвестуються в розвиток компанії. Визначення вартості компанії «венчурним» методом здійснюється наступним чином: спочатку прогнозується вартість компанії на «виході», а потім ця вартість дисконтується по спеціальній «венчурній» ставці (60% і вище), що враховує високий ступінь ризику. При цьому якщо «вихід» інвестора відбувається через T років після початку інвестування, а ExitValue – вартість компанії на «виході».

При цьому існує припущення – здійснюється лише один інвестиційний «раунд» (інвестиція початкового періоду); не враховується процес дисконтування; компанія на «виході» не має боргів. «Венчурний» метод

застосовується також за умови, коли, по-перше, зрозуміло кому, коли і яким чином буде продана частка інвестора у проєкті; по-друге, існує чітка оцінка прибутку компанії на «виході» (це важливо для першокласних венчурних інвесторів та «бізнес-ангелів»).

Метод мультиплікаторів (або порівняльних оцінок) використовується для визначення вартості венчурної компанії (ExitValue) на «виході» на основі прогнозних значень її операційних показників та порівняння з аналогічними компаніями (за галуззю, розмірами, темпами зростання, за рівнем ризиків). Основними мультиплікаторами, які використовуються для аналізу та оцінки вартості, є:

P/S – відношення капіталізації компанії до її обсягу продажів (Price/Sales);

P/E – відношення капіталізації компанії до її прибутку (Price/Earnings);

EV/EBITDA – відношення вартості компанії (EnterpriseValue) до показника прибутку до сплати відсотків, податків та норми амортизації.

Використання коефіцієнта P/S дозволяє формалізувати ринкову оцінку старт-апів, які ще не мають прибутку, але вже здійснюють продажі.

Ще одним підходом до визначення долі інвестора (InvestorShare) у венчурній компанії є співвідношення обсягу інвестицій і майбутньої вартості компанії:

$$\text{Valueinvestment} \times \text{Growth (T)} / \text{ExitValue},$$

де Growth (T) – очікуване зростання інвестицій за T років (величина визначається інвестором).

Якщо в якості ExitValue обирається значення будь-якого операційного показника компанії на кінець прогнозного періоду з відповідним мультиплікатором вартості компанії, то такий метод називається методом «хокейної ключки»: $\text{Valueinvestment} \times \text{Growth (T)} / \text{Earnings (T)} \times (P/E)$, де Earnings (T) – показник прибутковості компанії через T років [13].

Сьогодні фахівцями у сфері венчурного фінансування широко застосовуються методи сценарного аналізу і аналізу «дерева рішень» (decision

tree analysis – DTA) із погляду логіки та послідовності проходження венчурного проекту за стадіями життєвого інноваційного циклу. Застосування експертами сценарного аналізу як додаткового методу (інструменту) в умовах обмеженості оцінки проекту за допомогою NPV-аналізу дозволяє враховувати більше варіантів розвитку подій.

Однак, хоча він більш гнучкий, недоліком залишається статичність на рівні кожного зі сценаріїв (песимістичного, реалістичного та оптимістичного), тобто при розпізнаванні існуючої невизначеності не враховується цінність гнучкості, закладеної у саму ситуацію [11].

Метод DTA заснований на побудові послідовності прийняття рішень і умов їх реалізації з врахуванням:

- 1) їх імовірності;
- 2) можливостей гнучкого управління проектом (адже його фінансування може бути припинене на будь-якій стадії);
- 3) «поведінку» NPV за різних версій кінцевої стадії проекту;
- 4) вибору інвестором стратегії фінансування, що забезпечує найвищу чисту поточну вартість можливих результатів проекту.

Проте головним є те, що метод DTA дозволяє розрахувати математичне очікування по кожному з результатів реалізації венчурного проекту. Однак, хоча метод вільний від низки недоліків, властивих традиційному DCF-аналізу, враховуючи гнучкість реалізації та фінансування проекту, йому властиві певні з недоліків NPV-аналізу:

- а) зменшення вірогідності такого аналізу за суб'єктивної оцінки передумов у фінансовій моделі проекту;
- б) метод не враховує стратегічну цінність перспективних інновацій;
- в) існує неоднозначність визначення ставки дисконтування на весь період здійснення проекту;
- г) складність визначення і обґрунтування ймовірностей різних кінцевих результатів проекту [16, 135–138].

З двох основних опціонних моделей – модель Блека-Шоулза (BlackScholes options pricing model, BSOPM) та біноміальна модель (binomial options pricing model, BOPM), які застосовуються для аналізу та оцінки інноваційних проектів та обґрунтування ефективної стратегії постадійного фінансування венчурних інвестиційних проектів, BOPM із дискретним обліком часу є найбільш прийнятною, оскільки вона заснована на побудові бінарного «дерева рішень» і селекції сценаріїв на підставі імовірності оптимістичного і песимістичного розвитку подій для визначення вартості реального опціону.

У той же час модель Блека-Шоулза заснована на передумові безперервного обліку часу і застосовується для оцінки ліквідних стандартизованих фінансових опціонів, що не відповідає особливостям венчурних проектів. BOPM надає можливість, по-перше, одержати більш точні результати у випадку існування декількох джерел невизначеності або великої кількості дат ухвалення рішення; по-друге, простежити зміну ціни базового активу у часі, що дозволяє здійснювати оцінку не лише європейських опціонів (із фіксованою датою виконання), але й американських опціонів, включаючи у модель змінну дисперсію; по-третє, враховувати зміну ціни виконання опціону, яку неможливо відслідкувати за допомогою моделі Блека-Шоулза.

Фактично, BOPM на основі побудови бінарного «дерева рішень» у кожний момент часу t на кожній стадії венчурного проекту ціна базового активу (S) може або зростати з використанням підвищувального коефіцієнта u та імовірністю p , або зменшуватися з використанням понижувального коефіцієнта d з імовірністю $(1 - p)$, що в результаті дозволяє визначити вартість венчурного проекту. Однак необхідно зауважити, що основною складністю даного методу є необхідність визначення ставки дисконтування на кожній стадії венчурного проекту, яка змінюється упродовж його реалізації залежно рівня ризику.

Для цього необхідно використання ризик-нейтрального підходу за умов, коли дисконтування здійснюється за без ризиковою ставкою, а ризикові чинники визначаються за допомогою ризик-нейтральної імовірності p , яка враховує імовірність настання не ризикової ситуації (тобто, вирішується проблема, властива традиційному DCF-методу, що полягає у необхідності визначення змінних ставок дисконту, відмінних від WACC, з урахуванням різного рівня ризику на кожному «поверсі» біноміального «дерева рішень»).

Цей метод дозволяє всі грошові потоки інвестиційного проекту дисконтувати за єдиною без ризиковою ставкою R_f , при цьому наявність чинників ризику у моделі допомагають визначити ризик-нейтральні імовірності, які свідчать про ймовірність настання не ризикової ситуації.

Питання грошової оцінки є одним з базових при запуску нового проекту. При некоректному розрахунку бюджету проекту можна не лише втратити частину доходу, але і навіть упустити всі грошові кошти.

Важливим є оцінити не лише очікувану ринкову вартість і капіталізацію проекту, але і його поточну ціну. Для того щоб уникнути подібних провалів прийнято проводити попередню оцінку проекту і на її основі приймається рішення про співпрацю з проектом або про його відхилення.

Сьогодні використовується досить велика кількість методів оцінки IT-старт-апів: експертна оцінка, оцінка по аналогах, параметрична оцінка, оцінка “знизу-вгору”, оцінка “згори-вниз”. Даним критеріям відповідає оцінка методом “згори-вниз”. Це безпосередньо пов’язано з тим, що при запуску IT-старт-апу у автора ідеї завжди є уявлення про склад блоків робіт котрі необхідно здійснити для досягнення мети та кінцеву мету. Також необхідно вразховувати, що в середині даних блоків окремі роботи можуть постійно змінюватися, додаватися, видалятися. Тому для найправильнішої оцінки є сенс кожному із відповідних частин проекту розглянути як набір окремих завдань.

Спосіб оцінки старт-апу полягає не в визначенні фінансового стану в даний момент, а в визначенні його майбутнього стану на подальших етапах існування з урахуванням ризиків. Проаналізувавши наукові роботи з оцінки

ефективності старт-апів, можна дійти висновку, що найвідоміший спосіб оцінки індексу вартості створення та запуску старт-апів, а також його основних характеристик базується на визначенні трьох основних типів індексів вартості [1]:

1. Середній індекс вартості запуску старт-апу:

$$I_{st} = \sum_{i=1}^n P/n,$$

де p – вартість запуску одного проекту,

n – кількість старт-апів, віднесених до сегментів.

2. Середній індекс вартості запуску старт-апу в залежності від сегменту (ІКТ, біотехнології / life science, суміжні технології, сфера послуг, енергоефективність, інші промислові та інші інноваційні технології).

$$I_{segm} = \sum_{i=1}^n p_{segm}/n,$$

де p_{segm} – вартість запуску одного проекту в даному сегменті,

n – кількість старт-апів, віднесених до конкретного сегменту.

3. Середній індекс вартості запуску старт-апу, що приймає участь у певній програмі / проекті:

$$I_{rvc} = \sum_{i=1}^n p_{rvc}/n,$$

де p_{rvc} – вартість запуску одного проекту, який приймає участь у конкретній програмі / проекті,

n – кількість старт-апів, що беруть участь в програмі / проекті.

Недоліком даної моделі є те, що при оцінці старт-апу він не дозволяє оцінити ринок збуту, не враховує таких показників, та не дозволяє проаналізувати такі параметри як конкурентоспроможність старт-апу на ринку, спланувати витрати на запуск проекту та не дає можливості скласти конкретний бізнес-план.

Найближчим по загальній сукупності ознак до запропонованого технічним рішенням, є модель визначення ціни старт-апу за допомогою Excel-

програми «Оцінка вартості старт-апів / Start-up». Даний спосіб передбачає визначення вартості старт-апу за такими показниками [2], як:

вартість підприємства до і після інвестицій (Pre-, Post-Money):

$$S=R+D-M, R=Sh*St,$$

де S – вартість компанії,

M – гроші та грошові еквіваленти,

D – довгострокові боргові зобов'язання

R – ринкова капіталізація акцій,

Sh – кількість акцій в обороті,

St – поточна ринкова вартість.

Дана модель передбачає використання таких методів: метод компонентів та метод середньої оцінки, метод «однієї третини», метод венчурного капіталу.

Метод венчурного капіталу використовує вартість частки участі інвестора при виході з проекту (Exit-Price) і очікувану прибутковість на інвестиції, включає початковий негативний вільний грошовий потік Cash Flow і ненадійність доходів дивідендів [3].

Оцінка вартості компанії за методом венчурного капіталу проходить в п'ять етапів.

Перший етап: обчислення майбутньої вартості (forward value) планованої інвестиції. На цьому етапі майбутня вартість обчислюється за формулою:

$$FV = PV (1 + r)^N,$$

де r - цільова норма прибутковості;

N - часовий горизонт інвестиції (час до виходу з інвестиції та реалізації прибутку),

PV - інвестиції.

Другий етап: обчислення кінцевої вартості (terminal value) компанії при виході з інвестиції. Класично в методі венчурного капіталу кінцеву вартість обчислюють, використовуючи метод порівняння з компаніями-аналогами. Це

не зовсім коректно: оскільки цей недолік порівняльного підходу розглянутий вище. Він полягає в тому, що наявність компаній-аналогів ставить під сумнів саму інноваційність проекту. Рішення даної проблеми представляється можливим шляхом розробки нової формули розрахунку кінцевої вартості, що відбиває особливості інноваційної компанії.

Кінцеву вартість обчислюється за наступною формулою:

$$TV \text{ (terminal value)} = PV (1 + r)^N + \text{вартість патенту} + \text{премія за ризик}$$

У формулі перший доданок - майбутня вартість компанії, обчислена на першому етапі. Другий доданок - вартість патенту. Включення цієї змінної виправдано, так як саме на цьому етапі інноваційна компанія набуває патент. Патент відноситься до нематеріальних активів, він включається в актив балансу підприємства. Отже, кінцева вартість компанії буде збільшена на величину вартості патенту.

Крім цього доцільно додати в формулу ще один доданок, що збільшує кінцеву вартість, - премію за ризик. Справа в тому, що інвестиції з меншим ризиком приносять інвестору менший дохід, з великим ризиком - більший дохід. Тому чим вище ризик, тим вище вартість, а, отже, рівень ризику враховується як надбавка, премія до очікуваної нормі прибутку.

Третій етап: визначення необхідної частки в акціонерному капіталі компанії (тобто частки власності). Для того щоб визначити необхідну інвестору частку в акціонерному капіталі, слід розділити майбутню вартість інвестицій (перший етап) на прогнозовану кінцеву вартість компанії при виході з інвестиції.

$$\text{Частка власності} = \text{Майбутня вартість (FV)} / \text{Кінцева вартість (TV)}$$

Четвертий етап: обчислення після інвестиційної вартості компанії (після інвестиційної вартості = Інвестиції / Відсоток отриманої частки в капіталі).

П'ятий етап: обчислення до інвестиційна вартості (До інвестиційна вартість = після інвестиційна вартість - Інвестиції).

В методі середньої оцінки визначається зважена вартість старт-апу використовуючи всі три вище зазначених методи (найбільш об'єктивна оцінка). До недоліків даного способу слід віднести те, що він не дає можливості спланувати витрати на створення проекту, не дає можливості скласти бізнес-план, він не дозволяє оцінити ринок збуту, він не дозволяє проаналізувати наступні параметри, та не враховує такі показники як конкурентоспроможність старт-апу на ринку,.

Досліджено метод оцінки витрат на старт-ап, запропонований О. Звегінцовою, І. Золотарьовою та О. Щербаковим [4].

В основу дослідження поставлена задача створення способу оцінки старт-ап-проекту з врахуванням оцінки таких показників як витрати на створення проекту, як оцінка ринку збуту, як конкурентоспроможність старт-апу на ринку, а також надання можливості скласти бізнес-план.

Сутність цього способу визначення ціни старт-ап проекту полягає в можливості визначити витрати на створення проекту, конкурентоспроможність старт-апу на ринку, ринок збуту, а також надання можливості скласти бізнес план. Визначення ринку збуту виконується шляхом заповнення таблиці, до якої заносяться дані про плановані об'єми продажів, плановану кількість споживачів, на рік щоквартально та щомісячно.

Визначення рівня конкурентоспроможності проводиться шляхом заповнення таблиці інформацією про конкурентів, які встановлюються відповідно до оцінок за економічними та технічними показниками, для котрих потрібно заповнити матрицю рангів економічних та технічних показників, значення параметрів яких визначає користувач.

План витрат складається шляхом внесення до таблиці даних про технологічні операції, їх вартість, час її виконання; необхідні матеріали, їх кількість та вартість.

Потім автоматично виконується розрахування витрат на оплату праці, матеріальні витрати, загальні витрати на розробку (виробнича собівартість, невиробничі витрати, матеріальні витрати, додаткова заробітна плата, основна заробітна плата, соціальні відрахування, накладні витрати) а також витрати на адаптацію.

Для створення бізнес-плану заповнюється таблиця даними про заплановану вартість, прибуток, податки, постійні витрати, змінні витрати. Вираховується показник беззбитковості проекту, який визначається в одиницях продукції, в грошовому виразі або з урахуванням очікуваного розміру прибутку.

В ході цього дослідження було проаналізовано результати дослідження, проведеного російськими науковцями Е. Трейбач, В. Макашовою та Г. Чусавитіною [5].

Цими вченими проведено порівняння оцінок проекту по розробці автоматичної системи управління підприємством-АСУП малого або середнього бізнесу, реалізованою у форматі веб-додатка. У організації був використаний проектно-кошторисний метод, по котрому, згідно з розрахунками, вартість проекту повинна була скласти певну конкретну суму - 21541,25 г.о.

Із врахуванням новизни проекту й того, що він являється стартапом у сфері ІТ, був доданий резерв до суми, що вийшла. В результаті, з врахуванням ризиків, було прийнято рішення про визначення вартості проекту в розмірі 25 000 г.о.

Після закінчення цього проекту було проаналізовано склад робіт, термін і витрати на реалізацію. Отримані результати показали, що стартап було реалізовано за 76 робочих днів, витрати склали 35 172 г.о.

Таким чином, по завершенню проекту зрозуміло, що витрати по-факту набагато перевищили очікуваний результат. Дана різниця безпосередньо зв'язана з некоректним плануванням і визначенням ціни запланованих робіт.

Перевищення бюджету привело до того, що була втрачена вигода. Оскільки організація займається не лише одним, а багатьма проектами, весь бюджет компанії розподілений на декілька проектів. Через те, що розроблення АСУП вийшло за рамки бюджету, додаткові кошти були направлені на цей проект. Це привело до припинення інших проектів.

Проаналізувавши методи оцінки старт-апів в області інформаційних технологій і дійшовши висновку, що найвідповіднішим є метод “згори-вниз”. Метод “згори-вниз” можна здійснити різними способами. Одним з таких варіантів є використання автоматизованих методів планування і відстежування проекту. Інший підхід складається з оцінки інвестицій в старт-ап за допомогою витратних методів оцінки.

Оцінка трудовитрат і вартості ІТ старт-апу починається з підготовки плану проекту в MS Project. Для цього послідовно складається список завдань, які необхідно виконати для досягнення поставленої мети.

Коли список завдань підготовлений, визначаються умови переходу від одного завдання до наступного, призначаються особи, хто буде їх виконувати і виконується вирівнювання завантаження ресурсів. На вході був внесений той же набір трудових ресурсів, який використовувався при первинному плануванні. Після складання плану, розподілу ресурсів і вирівнювання завдань стає видно тривалість проекту.

Другий метод, що використовується для оцінки ІТ старт-апу, є методика сукупної вартості володіння (СВВ).

Метод СВВ використовується для оцінки поточних вартісних параметрів, з його допомогою можна повно визначити ефективність виконання окремих функцій або їх набору. В поєднанні з іншими показниками, вживаними на практиці, він дозволяє отримати схему контролю і обліку витрат на реалізацію старт-апу.

При оцінці проекту методом СВВ всі витрати на проект діляться на дві групи: прямі та непрямі витрати. Кінцева сума всіх витрат і складе приблизну оцінку вартості старт-апу.

Описаний метод не претендує на універсальність, але він досить простий і логічний, він дозволяє вирішувати практичні завдання керівника проекту. Використання цього підходу дає можливість успішно планувати і завершувати проекти.

Таким чином, для якісної оцінки ІТ-проекту необхідно:

1. Проаналізувати статті витрат на проект.
2. Порахувати суми прямих і непрямих витрат.
3. Розробити план робіт в середовищі Microsoft Project.
4. Розподілити виконавців на завдання.
5. Визначити які можуть бути ризики на кожному етапі реалізації.
6. Пристосувати розраховані ризики до вартості і тривалості.
7. Визначити підсумовану усереднену вартість запуску проекту.

Дана послідовність дозволяє точніше визначити ціну запуску ІТ-старт-апу і понизити суму упущеної вигоди. Метод є простим і легким в розумінні, але в той же час досить точним і ефективним. Його використання приведе до зниження перевитрат бюджету, а це означає і до наближення проекту до успіху.

1.3 Математичні моделі прибутку різних бізнес-моделей

Передовий підхід аналітики до прибутку охоплює наступні елементи [28]:
Визначення рівня даних для ідентифікації внутрішніх і зовнішніх джерел даних, що мають відношення до спостереження або оцінці доходів.

Обчислення цільової змінної через визначення змінної для моделювання.

Розробка кластерів для створення однорідних груп, які можуть бути спеціально використані для оцінки розділених моделей.

Побудова моделей та валідація за допомогою застосування аналітичних методів для отримання моделей оцінки доходів і їх перевірки на постійній основі.

Визначення бізнес-стратегії для включення оцінки доходу в повсякденну діяльність кредитора.

Моніторинг результатів для забезпечення впливу на бізнес відповідає очікуванням.

Моделі оцінки прибутку дозволяють - при багаторазовому використанні протягом усього життєвого циклу - приводити немеханічні і коштовні процедури перевірки, краще розуміти платоспроможність споживача, покращувати процеси андеррайтингу, вимірювати потенційну цінність клієнта в найближчому майбутньому і збільшувати збір за рахунок орієнтування які, швидше за все, зможуть заплатити.

Моделі оцінки прибутку також забезпечують більшу ефективність, підтверджуючи дохід споживачів в реальному часі, покращуючи споживчий досвід, захищаючи конфіденційність споживачів, використовуючи альтернативу декларованим споживачам доходів та економії коштів за рахунок підвищення ефективності та використання часу і пріоритетною перевіркою доходів.

Впровадження надійного методу оцінки доходів може допомогти підвищити надійність кредиторів в пошуку правильних клієнтів і зробити їм правильну пропозицію. Гнучка, практична і сумісна міра спроможності споживача купувати додатковий кредит дозволяє досягти фінансового успіху і зростання бізнесу за рахунок підвищення якості обслуговування клієнтів.

Серед найважливіших чинників, що впливають на обсяг прибутку підприємства від здійснення операційної діяльності, виділяють: вартість основних засобів; вартість ресурсів; ціна реалізації одиниці продукції; об'єм продажу; трудомісткість. Отже, на основі цих даних, була побудована цільова функція (1.2), метою якої є максимізація прибутку:

$$P = Q*(C - T - X) - OZ \rightarrow \max \quad (1.2)$$

де P – прибуток підприємства;

Q – об'єм продажу;

C – ціна реалізації одиниці продукції;

T – трудомісткість;

X – вартість ресурсів;

OZ – вартість основних засобів.

Дана функція використовується для побудови економіко-математичної моделі планування основних засобів. При цьому введено обмеження (1.3):

$$cr_{ij} \leq CR_i, \begin{cases} i = 1 \dots 3 \\ j = 1 \dots 3 \end{cases} \quad (1.3)$$

де ij cr – необхідна кількість ресурсів;

CR_i – запаси ресурсів на складі.

Необхідна кількість ресурсів розраховується як відношення вартості ресурсів до об'єму продажу (1.4):

$$cr_{ij} = \frac{x}{Q} \quad (1.4)$$

Наведена вище модель є загальною для усіх видів бізнес-моделей.

Для виробничого підприємства Скрильник І.І. пропонує наступну модель прибутку, яка базується на виборі оптимального обсягу виробництва.

Відомі параметри: i – індекс виду сировини, що входить до складу готової продукції; j – індекс виду готової продукції, що виготовляється; NE – норма витрат електроенергії на виробництво одиниці продукції; Z_i – запаси i -го виду сировини; a_{ij} – необхідний обсяг i -го виду сировини для виготовлення j -ого виду готової продукції; P_i – ціна одиниці i -ї сировини; NT – норма витрат альтернативного палива на виробництво одиниці продукції; P_j – ціна одиниці j -ї виду готової продукції; PE – вартість 1 кВт електроенергії; PT – вартість одиниці альтернативного палива.

Керованими є наступні параметри: x_j – обсяг випуску j -ого виду продукції. Обчислювальні величини:

1) витрати i -го виду сировини, т:

$$C_i = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n a_{ij} x_j;$$

2) залишки i -го виду сировини, т:

$$V_i = Z_i - C_i;$$

3) чистий дохід, отриманий від виробництва продукції, тис. грн.:

$$D = \sum_{j=1}^m P_j x_j;$$

4) вартість використаної сировини, тис. грн.:

$$p_i = \sum_{i=1}^n (C_i * P_i);$$

5) обсяг використання альтернативного палива для випуску продукції, т:

$$T_j = x_j * N_T;$$

6) вартість використаного альтернативного палива, тис. грн.:

$$p_T = \sum_{j=1}^m T_j * P_T;$$

7) затрати електроенергії для випуску продукції, кВт:

$$E_j = x_j * N_E;$$

8) вартість затраченої електроенергії, кВт:

$$p_E = \sum_{j=1}^m E_j * P_e;$$

9) затрати на виготовлення продукції, тис. грн.:

$$S = p_i + p_T + p_E.$$

Обмеження моделі:

1) витрати сировини не перевищують можливих запасів, т:

$$C_i = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n a_{ij} x_j \leq Z_i, i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m};$$

2) кількість продукції, що випускається – додатне значення:

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, m};$$

3) x_j – обсяг випуску продукції – цілі значення для $j = \overline{1, m}$

$$x_j = \text{цел.}$$

Критерієм є прибуток від випуску продукції, що являє собою різницю між отриманим чистим доходом від випуску продукції та затратами на її випуск.

$$W = D - S \rightarrow \max.$$

Для оцінки прибутковості моделі B2B, застосовуються наступна модель [34]: Фірми максимізують прибуток (PR). Сумарний прибуток є сума прибутків отриманих за різними групами товарів

$$PR = \sum_i PR_i = \sum_i (TR_i - TC_i),$$

де TR_i - сукупна чиста виручка по i -му виду товару,

TC_i - сукупні витрати по i -му виду товару.

В результаті функціонування компанії за схемою B2B2C прибуток компаній зміниться наступним чином:

$$\Delta PR = PR_1 - PR_0 = \sum \Delta PR_i = \sum (PR_{1i} - PR_{0i}) ,$$

$$\text{де } \Delta PR_i = [APR_{1i} + P_{1i}(Del - 1)] \cdot Q_i (P_{1i} \cdot (1 + b_{ci})(1 + t_{B2B2C}^{Gov}))$$

$$- APR_{0i}Q_i (P_{0i} \cdot (1 + C_i^E \cdot t_{Di} + b_{ci}) \cdot (1 + C_i^E \cdot t_{VATi})) \geq 0$$

$$\text{або } \Delta PR_i = APR_i \cdot \Delta Q_i(\Delta P_i) + TR_{1i} \cdot (Del - 1) \geq 0$$

$$\Delta PR = APR \cdot \Delta Q_i(\Delta P_i) + TR_1 \cdot (Del - 1) \geq 0$$

Нерівність $\Delta PR \geq 0$ є необхідною умовою для прийняття схеми B2B2C бізнесом. Якщо фірми вибирають в якості цільового показника рентабельність продажів і прагнуть, щоб при переході до нової системи вона, як мінімум, не знизилася по всіх групах товарів, а необхідну умову можна переписати у вигляді:

$$ROS_{1i} = \frac{APR_{1i}}{P_{1i}} + (Del - 1) \geq ROS_{0i} = \frac{APR_{0i}}{P_{0i}}, \forall i$$

Необхідну умову можна записати і в менш жорсткій формі, що передбачає можливість зниження рентабельності по одним видам товарів за рахунок інших видів товарів:

$$ROS_{1i} = \frac{PR_1}{TR_1} \geq ROS_0 = \frac{PR_0}{TR_0}$$

Як можна бачити з двох останніх співвідношень, можлива ситуація навмисного зниження питомої прибутку, що закладається в ціну, за всіма видами товарів одночасно при збереженні одного і того ж рівня рентабельності продажів. Для цього достатньо, щоб ефект виникає від близькості / логістичної гнучкості до ринку, покривав різницю необхідну для збереження рентабельності.

1.4 Ефективність маркетингового бюджету

Відомо, що попит на продукцію фірми є функцією від її маркетингових витрат. Відомо також, що залежність попиту від маркетингових витрат має нелінійний характер, проходить через послідовну зміну фаз повільного і швидкого зростання і обмежується розмірами максимально доступного потенціалу ринку, тобто описується S-подібною кривою.

Наявність нелінійності і межі насичення пов'язано з дією цілого ряду чинників зростання і обмеження, специфічних для кожного продукту, ринку і засобів стимулювання продажів. Відповідні питання досить докладно описуються в роботах Ф. Котлера [1] і Ж.Ж. Ламбена [2]. Там же наводиться і характерна форма кривої попиту (рис. 1.1).

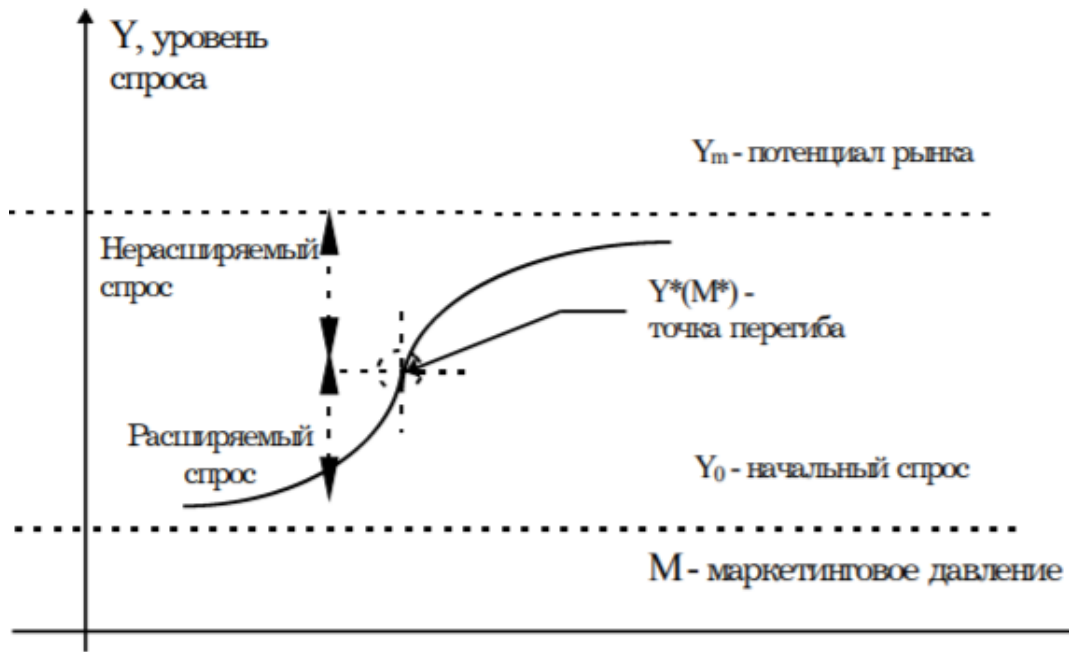


Рисунок 1.1 - Характерна форма кривої попиту при зміні маркетингових витрат

З рис. 1.1 видно, що ефективність маркетингових витрат неоднакова в міру зростання розмірів маркетингового бюджету. Після охоплення найбільш доступних сегментів ринку і переходу в область не розширюється попиту фірмі потрібні все більші кошти для охоплення нових споживчих груп. Очевидно, що існує якийсь граничний рівень попиту, після якого додаткові витрати на маркетинг перестають окупатися зростанням обсягів продажів і стають неефективними. Оцінка відповідного рівня маркетингових витрат є однією з головних задач підрозділів, що беруть участь в плануванні маркетингового бюджету.

Щоб оцінити розміри економічно досяжного рівня попиту і відповідні межі ефективності маркетингового бюджету, фірма повинна представляти свою функцію попиту. Якщо ринок добре вивчений, необхідні для побудови кривої попиту дані можуть бути отримані з маркетингових досліджень, а завдання оптимізації зводиться до графічних розрахунків. У той же час на нових або слабоізнаних ринках отримати вичерпну інформацію вдається не завжди. У такій ситуації необхідно застосування математичних моделей, що

дозволяють на якісному рівні відобразити характер залежності попиту від маркетингових витрат.

Далі ми будемо розглядати основні підходи до моделювання попиту з використанням рівнянь S-образних кривих.

Найбільш простою моделлю, що відображає характерну динаміку S-образної функції попиту, можна вважати логістичну криву:

$$Y(M) = Y_m \left[1 + \frac{Y_m - Y_0}{Y_0} e^{-\frac{M}{v}} \right]^{-1}. \quad (1.5)$$

У цьому рівнянні параметри Y_m і Y_0 максимальними досяжною і початкового рівня попиту, попит Y вимірюється в об'ємних величинах, витрати на маркетинг M - в грошових одиницях, v являє собою коефіцієнт, що відображає ступінь сприйнятливості ринку.

Диференціальна форма рівняння (1.5) має такий вигляд:

$$\frac{Y'}{Y} = \frac{1}{v} \frac{Y_m - Y}{Y_m}. \quad (1.6)$$

З (1.6) видно, що в припущенні логістичної кривої швидкість росту попиту в процентах пропорційна частці неохопленого ринку, що і визначає поступове насичення кривої.

Очевидно, що доцільність застосування такої моделі на практиці залежить від можливості оцінки параметрів Y_m , Y_0 і v , що входять до неї, яка повинна ґрунтуватися на якісних уявленнях про ринок. Якщо величини Y_m , Y_0 на якісному рівні визначаються досить легко, визначення значення параметра v видається більш складним, оскільки на перший погляд відсутній його пряма інтерпретація в термінах вимірюваних економічних величин. Проте, як можна побачити надалі, сенс параметра v розкривається після рішення задачі оптимізації маркетингового бюджету.

Умова максимізації маржинального прибутку при варіюванні рівня

маркетингових витрат буде мати наступний вигляд:

$$\pi(M) = (p - c)(Y(M) - Y_0) \rightarrow \max. \quad (1.7)$$

У цьому рівнянні p і c означають відповідно ціну продукту і питомі змінні витрати по його виробництву. Слід припустити, що p і c є постійними, тобто незалежними від обсягу продажів і маркетингових витрат (випадок $p(M)$ і $c(M)$ є більш складним, хоча і більш цікавим). Також припустимо, що $p > c$.

Диференціюючи (1.7) по M і прирівнюючи похідну маржинальної прибутку до нуля, отримуємо наступне рівняння:

$$\frac{dY}{dM} = \frac{1}{p-c}. \quad (1.8)$$

Вирішуючи систему рівнянь (1.6) і (1.8), отримуємо наступне квадратне рівняння щодо рівнів продажів:

$$\frac{1}{Y_m} Y_{\text{опт}}^2 - Y_{\text{опт}} + \frac{v}{p+c} = 0 \quad (1.9)$$

Його наближене рішення в припущенні $4n \ll Y_m (p - c)$ (в цьому випадку рівняння має позитивні коріння) має наступний вигляд:

$$Y_1 = \frac{v}{p - c}$$

$$Y_2 = Y_m - \frac{v}{p - c}$$

Перша точка являє своєрідний граничний рівень попиту, за яким витрати на маркетинг починають окупатися маржинальним прибутком від зростання обсягів продажів. Друга точка є шуканою і відповідає верхній межі попиту, після якого додаткові витрати на маркетинг знову перестають окупатися.

Відповідний вираз для оптимального рівня маркетингового бюджету має наступний вигляд:

$$M_{\text{опт}} = v \ln \left\{ \frac{Y_m - Y_0}{Y_0} \left(\frac{Y_m(p - c)}{v} - 1 \right) \right\}$$

$$M_{\text{опт}} = (Y_m - Y_{\text{опт}})(p - c) \ln \left\{ \frac{Y_m - Y_0}{Y_0} \frac{Y_{\text{опт}}}{Y_m - Y_{\text{опт}}} \right\} \quad (1.10)$$

З перерахованих вище формул видно, що на будь-якому ринку, що вимагає маркетингових витрат на рекламу і стимулювання продажів, існує певний обсяг попиту, який не може бути ефективно поглинений. Як впливає з (1.10), його розмір у термінах «недоотриманого» маржинального прибутку від відповідних «економічно недоступних» обсягів продажів може бути виражений параметром моделі n , який тепер набуває більш явний економічний сенс:

$$v = (Y_m - Y_{\text{опт}})(p - c) \quad (1.11)$$

Таким чином, якісна оцінка n зводиться до визначення розміру ринку, що характеризується значно вищим рівнем додаткових маркетингових витрат, які не окупаються відповідним зростанням обсягів продажів.

Нагадаємо, що отримані рішення є наближеними в припущенні $4n \ll Y_m(p - c)$, яке тепер можна записати так:

$$Y_{\text{опт}} > \frac{3}{4} Y_m$$

Ця умова накладає певні обмеження на характер модельованих ринків. Далі впливає, що в ситуації, коли вона не виконується, маркетингові витрати мають негативну рентабельність, тобто на таких ринках взагалі немає сенсу здійснювати рекламу і стимулювання продажів. Ринки такого типу

відносяться до розширюваних та добре відомі в літературі.

Далі розглянемо конкретний приклад і графічну інтерпретацію вищевикладених розрахунків.

Припустимо, що мова йде про торгову фірму, яка забезпечує продуктами харчування ряд прилеглих житлових будинків. Фірма може оцінити потенціал свого ринку, визначивши кількість проживаючих там сімей і кількість продуктів, що припадає на них споживання. Припустимо Y_m був визначений як 10000 кг на місяць. Ще до планування дій зі стимулювання продажів виявляється відомим і споживання продуктів у відсутності маркетингових витрат. Нехай Y_0 виявився рівним 500 кг на місяць. Будемо також вважати, що роздрібна ціна на продукцію фірми p становить 100 грн / кг, а закупівельні ціни z , за якими продукція обходиться для фірми, складають 40 грн / кг. Нарешті, для побудови моделі необхідно оцінити значення параметрів n або Y_{opt} . Розглянемо обидва випадки.

Припустимо фірмі відомо, що приблизно 10% сімей, які проживають в обслуговуваних нею будинках, відносяться до певної споживчої групи, яка з об'єктивних причин віддає перевагу користуватися послугами інших продавців. Причому фірма впевнена, що ці потенційні споживачі виявляться погано сприйнятливими до запланованих нею методів стимулювання продажів. Зрозуміло, що в цьому випадку Y_{opt} складе близько 9000 кг, а n за формулою (1.11) дорівнюватиме 60 тис. грн.

Відповідно до вищевикладених значень параметрів, графіки кривої продажів і маржинальної прибутку в залежності від розміру маркетингового бюджету будуть мати такий вигляд:

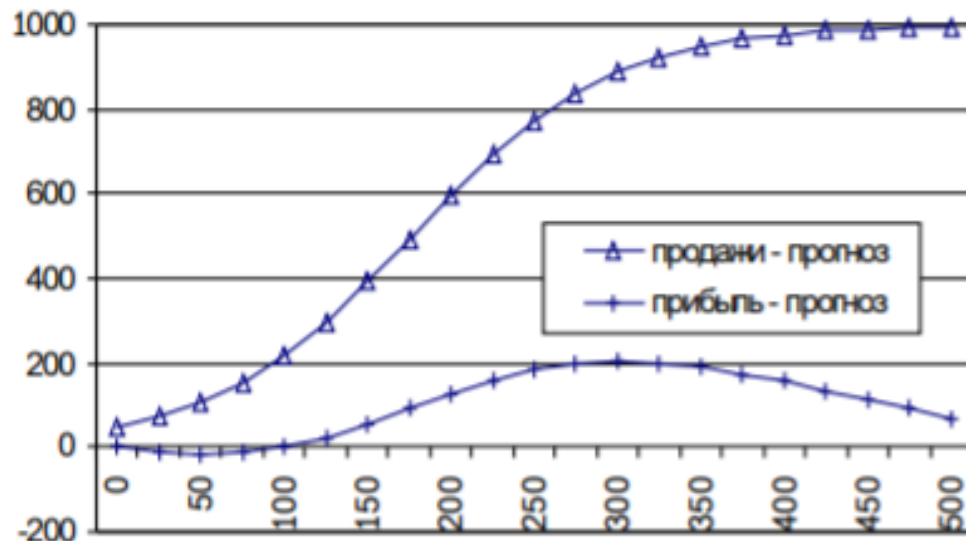


Рисунок 1.2 - Приклад моделювання попиту з використанням логістичної кривої

Як видно з рис. 1.2, максимально ефективними виявляються витрати на рівні 300 тис. грн., яким відповідає додатковий прибуток в розмірі 200 тис. грн. Рентабельність таких витрат, становить близько 65%, що є хорошим показником і свідчить на користь прийняття рішення про виділення відповідних коштів для стимулювання продажів. У той же час стимулювання продажів у великих обсягах не представляється доцільним, оскільки воно знижує маржинальний прибуток від маркетингових витрат. З графіка також видно, що в даних умовах виявляються неефективними і витрати в обсягах нижче 100 тис. грн. незважаючи на те, що вони сприяють майже чотириразовому зростанню обсягів продажів.

Очевидно, що надійність виконаних розрахунків залежить від точності визначення оптимального рівня продажів, оскільки параметр n розраховувався за формулою (1.11) на основі початкових припущень про рівень $Y_{\text{опт}}$. У той же час точне визначення $Y_{\text{опт}}$ як правило ускладнено, тоді як чутливість логістичної моделі до його змін виявляється досить високою. Можна вважати, що моделювання на базі експертних уявлень про $Y_{\text{опт}}$ підходить для початкового етапу прогнозування, тоді як у міру освоєння виділених коштів необхідне коригування моделі по вступникам сигналам від ринку. Таке

коригування передбачає використання статистичних методів регресійного аналізу фактичних даних щодо пар значень $\{\hat{Y}_i, \hat{M}_i\}$.

Зауважимо, що модель може коригуватися без шкоди для економічних результатів аж до проходження нею точки перегину кривої, оскільки до цього моменту рентабельність маркетингових витрат в будь-якому випадку буде зростати.

Найбільш простим методом оцінки параметра v можна вважати метод найменших квадратів. Для його застосування залежність (1.4) доцільно представити у вигляді:

$$\hat{M}_i = v \ln \left(\frac{Y_m - Y_0}{Y_0} \frac{\hat{Y}_i}{Y_i - \hat{Y}_i} \right) + \varepsilon_i \quad (1.12)$$

В (1.12) приймається, що випадкова помилка ε розподілена за нормальним законом, а її математичне сподівання дорівнює нулю. Тоді формула для v має наступний вигляд:

$$v = \frac{\sum_i \left(\hat{M}_i \ln \frac{\hat{Y}_i (Y_m - Y_0)}{Y_0 (Y_m - \hat{Y}_i)} \right)}{\sum_i \left(\ln^2 \frac{\hat{Y}_i (Y_m - Y_0)}{Y_0 (Y_m - \hat{Y}_i)} \right)} \quad (1.13)$$

Припустимо, що в умовах цього прикладу фірма поетапно освоїла кошти в розмірі 150 тис. грн. (половина від запланованого бюджету), після чого були отримані наступні дані про обсяги продажів (в порівнянні із запланованими):

Таблиця 1.1. - Оцінка етапів засвоєння витрат

	Етапи освоєння витрат					
	25	50	75	100	125	150
Витрати, тис. грн.						
Продажі факт, тис. грн.	70	90	120	160	200	250
Продажі план, тис. грн.	75	110	150	220	300	390

З отриманих даних за формулами (1.11) і (1.13) легко визначити, що n повинно становити близько 80 тис. грн., в той час як $Y_{\text{опт}}$ буде дорівнює 865 тис. грн. (в розрахунках Y_0 і Y_m приймаються рівними 50 тис. грн. і 1000 тис. грн.). Після внесення відповідних коригувань в модель отримуємо новий, більш коректний прогноз рівня продажів і прибутку.

Як видно з рис. 1.3, уточнений рівень оптимальних маркетингових витрат дещо зріс до 350 тис. грн., в той час як відповідний йому маржинальний прибуток скоротився в два рази і тепер очікується в обсязі близько 100 тис. грн. Нижня межа маркетингового бюджету також змістилася, так що тепер віддачу можна очікувати від витрат в обсязі не менше 200 тис. грн.

Очевидно, фактичне сприйняття ринком запропонованих маркетингових заходів виявилось слабшим, ніж очікувалося при первісному прогнозі. Проте, відповідні коригування були внесені, тому фірма має можливість своєчасно оцінити додаткові потреби в фінансуванні свого маркетингового бюджету (в даному випадку буде потрібно додатково ще 50 тис. грн. до раніше запланованих у бюджеті).

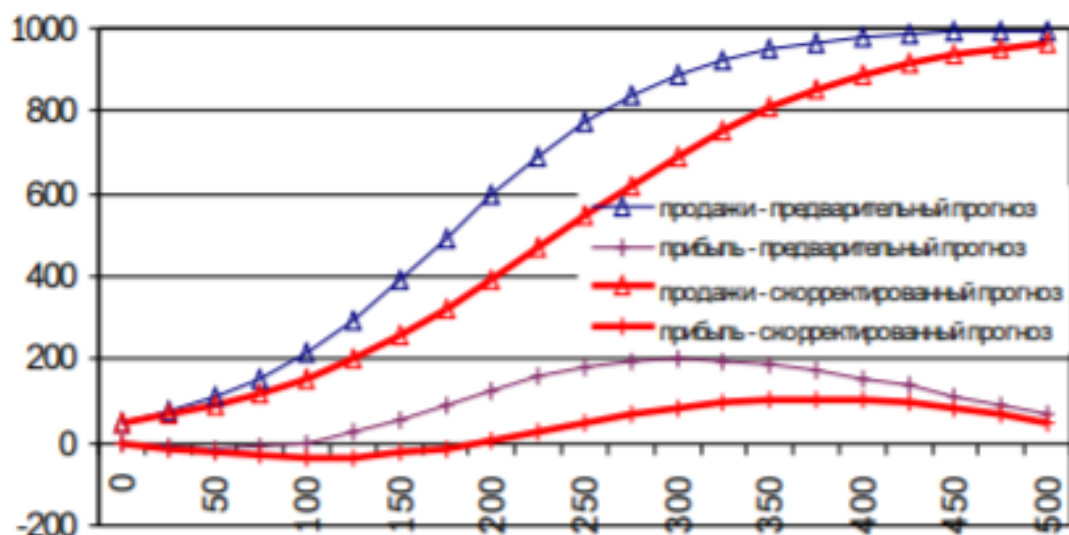


Рис. 1.3 - Приклад корекції прогнозу за фактичними даними продажів

З рис. 1.3 також видно, що рентабельність маркетингових витрат скоротилася більш ніж в два рази і тепер становить менше 30%, при тому що

$Y_{\text{опт}}$ скоротився менш ніж на 4%. У зв'язку з цим становить інтерес оцінка чутливості рентабельності маркетингових витрат до зміни рівня оптимального попиту $Y_{\text{опт}}$.

1.5 Взаємодія між інвесторами та стартапами

Вибір моделі взаємодії інвестора та стартапу є дуже важливим, оскільки від цього залежить подальший успіх проекту. Якій з моделей віддати перевагу — це складне питання, рішення якого приймається виходячи зі специфіки самої ідеї, інвестору, наявних ресурсів та можливостей.

Існують різні способи залучення інвестицій до фінансування стартапів. Серед основних джерел фінансування стартапів виділяють: кредитування; венчурні фонди; IPO; бізнес-партнерство; бізнес-ангели; стартап-інкубатори, бізнес-акселератори; краудфандинг; грантові організації; [16]. Бізнес-партнерство — ця модель є зручною, якщо власного капіталу замало для запуску проекту, але є життєздатна ідея для стартапу, виходом може стати пошук партнера для спільного управління бізнесом. Таким чином, можна не тільки привернути необхідні кошти, а й також знизити ризики і отримати надійного однодумця з цікавими пропозиціями для вашого проекту [23].

Розглядаючи венчурні фонди, необхідно визначити їх поняття, як фонди приватного капіталу, які інвестують у компанії, що знаходяться на ранніх стадіях свого існування. Венчурні фонди свідомо ідуть на ризик інвестування в бізнес-ідею або проект заради отримання високих відсотків на невелику суму вкладень.

Серед особливостей венчурного фінансування можна виділити: відносно невелику частку в капіталі компанії, яка завжди менша від контрольного пакету; інвестиції на ранніх стадіях; участь фонду в керуванні стартапом;

продаж частки компанії після запуску продукції на ринок; диверсифікація ризиків.

Звичайний термін венчурного інвестування складає 3-5 років, в деяких випадках термін може сягати 7-8 років.

Зазвичай венчурні інвестиції — це вкладання у високотехнологічні галузі й інші галузі із значним потенціалом розвитку, тому для креативних стартапів складно залучити кошти цим способом.

Приклади: Chernovetskyi Investment Group, TaVenture, Vostok Ventures, AVentures Capital [7].

Бізнес-інкубатори. Цей вибір добре підходить тим засновникам стартапів, хто володіє ідеєю для стартапу, проте ще не знає як втілити її в реальному житті. Цим людям інкубатори надають всю необхідну інфраструктуру (офіс, оргтехніку, зв'язок), послуги консультантів або менторів, а також участь у тренінгах та все можливих заходах. Вони допомагають скласти бізнес-план, здійснити маркетингові дослідження, розвинути проект до рівня, коли ним зацікавиться хтось з потенційних інвесторів. При цьому пакет акцій, який очікує отримати інкубатор, може змінюватись від 5% до 25%. Інший варіант — оплата за комплекс всіх послуг, наданих бізнес-інкубатором (від 400 гривень до 600 доларів). В такому випадку інкубатор не стає співвласником бізнесу [16].

Згідно із статистикою, близько 70% проектів, що отримали такі попередні інвестиції, розоряються або переорганізуються в іншу команду і з іншим керівником. На наступний етап фінансування виходять 20-25% стартапів і тільки 5% проектів роблять справжній ривок. В Україні функціонує більше 20 бізнес-інкубаторів, найбільшими серед яких є наступні бізнес-інкубатори: iHub, WannaBiz, Polyteco, Happy Farm, Founder Institute.

Бізнес-акселератори є моделлю підтримки бізнесу на ранніх стадіях, котра передбачає швидкий розвиток проекту в короткі терміни. Участь в акселераторі це найчастіше платні освітні програми для засновників, котрі приходять в акселератор із вже сформованої командою і ідеєю. В ході такої

програми команда отримує підтримку ментора, допомогу з розвитком проекту. Існує декілька моделей функціонування акселератора: деякі надають тільки допомогу з розвитком соціального капіталу, деякі надають фінансування проекту в обмін за частину компанії (3 – 10%) [7]. Приклади в Україні: GrowthUp, Carrot, Sikorsky Challenge.

Краудфандинг. Організовується інтернет-платформа, на котрій реєструються учасники тобто люди, котрі хочуть приєднатися до реалізації ідей, але котрим недостатньо власних коштів для інвестування в проекти в якості ангела або венчурного капіталіста. Проекти, що приваблюють фінансування, створюють коротке промо-відео, в котрому висвітлюється ідея старт-апу, його цілі та необхідна сума інвестицій. Також визначається необхідна сума, збір коштів обмежується в часі, а в якості подяки за внесок у проект, стартапери пропонують різні корисні винагороди, котримось чином пов'язані з проектом. Дякуючи даному методу залучення коштів у старт-апів є можливість отримати гроші з мінімальними для себе витратами. Приклади: Big Idea, Kickstarter, Ideax Nescafe.

Грантові організації. Первинну грошову підтримку на доволі лояльних умовах, порівняно з іншими типами інвесторів, старт-апам можуть надавати грантові організації [19]. Діяльність таких організацій полягає у наданні підтримки молодим креативним людям із прогресивними ідеями. Коли один із таких проектів стає успішним, то організація отримує «гарне ім'я» та безкоштовний PR. Приклади: Lviv Young Project, Microsoft Seed Fund, Global Technology Foundation, TechPeaks.

Initial Public Offering (IPO). Одним із способів залучення зовнішніх ресурсів є первинна публічна пропозиція акцій. Головною ціллю проведення IPO є залучення так званого «засновницького прибутку», який засновники отримують у вигляді різниці між капіталом дійсно вкладеним ними в акціонерне підприємство і сумою від продажу випущених акцій.

IPO — це простий спосіб зібрати гроші від мільйонів звичайних людей. Завдяки IPO компанія може одразу ж продати багато акцій на фондовому

ринку і будь-хто може їх придбати. Власникам підприємств не потрібно самостійно звертатися до інвесторів і просити вкладати власні кошти.

Більш всього зацікавленими інвесторами є бізнес-ангели. Бізнес-ангел — це фізична особа, котра готова вкласти кошти в старт-ап на нульовому або початковому етапі, в обмін на частку в майбутньому компанії. Крім вкладення коштів і отримання частки компанії, бізнес-ангели вкладають людський капітал: використовують свої особисті зв'язки, діляться досвідом та знаннями керування бізнесу та приймають участь в виборі рішень.

Бізнес-ангели вкладають власні кошти на відміну від венчурних капіталістів, які користуються грошима третіх осіб, об'єднаних в венчурних фондах. Ангелами керує не лише можливість збільшити свої інвестиції, а й особистий інтерес до старт-апу, в який вони вкладені. Головним недоліком такої співпраці з бізнес-ангелами є його безпосереднє втручання в справи проекту, що може розходитися з баченням засновника. Приклади: 908.vc, UAngel, Асоціація чесних інвесторів України, UAban [6, С. 41].

Аналіз зарубіжної практики інвестиційної діяльності бізнес-ангелів, великих корпорацій при інвестуванні в старт-апи показав існування наступних проблем:

а) кількість інвестицій 1-го раунду (так звані, «насінневі» інвестиції) в 5 разів перевищує кількість інвестицій 2-го раунду, що є результатом дисбалансу попиту та пропозиції в даній системі;

б) більше половини старт-апів залишаються без інвестицій і гинуть протягом 2-3 років після першої інвестиції;

в) неефективно використовуються фінансові інвестиції венчурних інвесторів, що вклали в неперспективні проекти.

Необхідність підвищення ефективності інвестиції венчурних інвесторів обумовлює необхідність розробки і застосування мульти-агентної імітаційної моделі, що моделює взаємини в системі «старт-ап - інвестор - корпорація» з метою оптимізації як глобальних параметрів даної економічної системи, так і індивідуальних параметрів взаємодіючих агентів.

Моделювання відбувається в інформаційному полі, де агенти переміщуються у випадковому напрямку і з випадковою швидкістю і володіють обмеженою інформацією про навколишнє середовище (і інших агентів), вираженою в радіусі поля бачення агентів. Таким чином, у агентів-інвесторів є певна ймовірність зустріти відповідні стартапи для інвестування в кожен період моделювання [39].

Венчурні інвестори можуть інвестувати в стартапи на ранніх стадіях розвитку, викуповуючи частку в їх капіталі. Корпорації можуть як інвестувати, так і поглинати. Враховано тривалий життєвий цикл стартапу, що складається з декількох раундів інвестування і кінцевого - перетворення в клас «корпорація» в разі успішної господарської діяльності.

Далі подається детальніший опис параметрів агентів, їх функцій і алгоритмів поведінки на різних етапах розвитку і ситуаціях, які виражаються через клас «стартапи», клас «венчурний інвестор» та клас «корпорація».

Змодельоване інформаційне поле з шириною і висотою [1]:

t - період моделювання,

$S(t)$ - кількість стартапів,

$C(t)$ - кількість корпорацій,

$V(t)$ - кількість венчурних інвесторів,

TS - податкова ставка для стартапів,

TC - податкова ставка для корпорацій,

T - сукупний накопичений податок,

Θ - коефіцієнт приросту стартапів в кожен період,

L_s - порогове кількість стартапів,

L_c - порогове кількість корпорацій.

Функція приросту стартапів в кожен період моделювання виражена формулою:

$$S_t = S_{t-1} \cdot (1 + \Theta)$$

Клас «старт-ап»:

idS - унікальний ідентифікаційний номер старт-апу,

AS - капітал старт-апу, задається випадково при створенні кожного агента через функцію рівномірного випадкового розподілу $\text{uniform}(\min; \max)$;

B - кількість співробітників старт-апу, задається випадково при створенні кожного агента через функцію рівномірного випадкового розподілу $\text{uniform}(\min; \max)$;

γ - привабливість ідеї старт-апу, коефіцієнт відомий для інших агентів, задається випадково при створенні кожного агента через функцію рівномірного випадкового розподілу $\text{uniform}(-0,1; 0,1)$;

δ - потенціал, інноваційність ідеї, коефіцієнт не відомий для інших агентів, задається випадково при створенні кожного агента через функцію рівномірного випадкового розподілу $\text{uniform}(-0,1; 0,1)$;

MS - середнє розподілу норми прибутку старт-апу, яке знаходиться в такий спосіб:

$c(t) = \text{invnormal}(dRate(t))$ - імовірнісний розподіл прибутку вимерлих старт-апів в зворотному нормальному розподілі, де $dRate(t)$ - частка вимерлих старт-апів в період t .

Накопичене математичне очікування середнього прибутку з урахуванням початкової прибутку виражена наступною формулою [1]:

$$m(t) = -A_0 - c(t) \cdot r(t)$$

де A_0 - початковий капітал,

$r(t)$ - накопичене значення середньоквадратичного відхилення, що обчислюється за формулою:

$$r(t) = \sqrt{r^2(t-1) + \sigma(t)}$$

Середньо-квадратичне відхилення прибутку в період t , де σ - коефіцієнт приросту дисперсії обчислюється за формулою:

$$\sigma(t) = \sigma(t - 1) \cdot v$$

Середній прибуток стартапу в період t знаходиться через наступну формулу:

$$M_s(t) = m(t) - m(t - 1)$$

$\alpha(t)$ - коефіцієнт приросту капіталу в період t , належить нормальному розподілу з і математичним очікуванням, кожен період оновлюється.

Наступним етапом моделі є розрахунок функцій стартапу. Спочатку обчислюється прибуток стартапу PS за період t за формулою, на яку впливають привабливість ідеї γ , інноваційний потенціал δ конкуренція серед «старт-апів»:

$$P_s(t) = \alpha(t) \cdot \frac{\Lambda_s}{S(t)} \cdot \gamma \cdot \delta$$

Потім відбувається виплата податків з прибутку:

$$T(t) = P_s(t) \cdot T_s$$

Капітал стартапу збільшується на поточну прибуток за вирахуванням податку на прибуток.

У кожен період моделювання перевіряється капітал стартапу.

1) «Ідея і пошук ангела»: все початкові параметри і статус пошуку ангела для залучення капіталу для розвитку /

2) «Пошук венчурного капіталу»: ангел вже інвестував гроші і є можливість для входу на ринок.

Далі здійснюється пошук корпорації з метою залучення додаткових інвестицій або входження до складу корпорації в результаті поглинання. У разі інвестиції корпорацією або поглинання виплачується частка володіння капіталом старт-апу венчурним інвестором, що інвестували на попередньому етапі:

$$A_V = A_V + A_S \cdot \text{Share}$$

3) Якщо на попередньому етапі корпорація не поглинула старт-ап, то відбувається перехід класу «старт-ап» в клас «корпорація».

Клас «венчурний інвестор», параметри:

A_V - власний капітал венчурного інвестора, задається випадково при створенні кожного агенту через функцію випадкового розподілу uniform (min; max);

A_{VS} - капітал венчурного інвестора за рахунок володіння частками в капіталі всіх старт-апів, в які здійснені інвестиції;

R - радіус, в межах якого інвестор бачить старт-апи, переміщаючись по моделюваному полю, задається при ініціації моделювання для кожного агента, випадкове по рівномірному розподілу (min; max);

ω - «прозорливість» інвестора, вміння бачити потенціал, інноваційність, випадкове по рівномірному розподілу (min = 0,0; max = 1,0).

Функції моделі класу «венчурний капітал» розраховується наступним чином. Капітал в період t за рахунок володіння частками в старт-апи розраховується за формулою [1]:

$$A_{VS}(t) = \sum_{j=1}^n A_{Sj}(t) \cdot \text{Share}$$

де n - число отримали інвестиції старт-апів,

t - період моделювання,

j - старт-ап з сукупності інвестиційного портфеля інвестора,

$A_{Sj}(t)$ - капітал j -го стартапу,

$Share_j$ - частка володіння капіталом j -го стартапу.

Вибір стартапу та інвестування здійснюється за наступних умов:

1. Пошук всіх стартапів в радіусі R ;

2. Якщо $\gamma_j > 0$, то визначення суми інвестиції в стартап (I) - випадкова величина, що належить рівномірному розподілу, залежна від власного капіталу інвестора - $A_V [1]$:

$$I = (\min = 100\% \cdot A_V; \max = 35\% \cdot A_V)$$

3. Якщо прозорливість інвестора висока - normal ($\sigma = 1; m = \omega$) $> 0,5$, то він може бачити потенціал стартапу:

a. Якщо у стартапу позитивний потенціал розвитку ($\delta > 0$), то відправка стартапу інвестиційної пропозиції;

b. Якщо стартап приймає пропозицію, то інвестування суми I :

$$A_S = A_S + I$$

c. Інакше - відмова від інвестиції.

4. Якщо прозорливість інвестора низька - normal ($\sigma = 1; m = \omega$) $\leq 0,5$, то відправка інвестиційної пропозиції без перевірки на потенціал стартапу i , в разі згоди стартапу, інвестування в нього суми I .

5. У разі вчинення інвестиції:

a. прозорливість ангела зростає на 5% ($\omega = \omega * 1.05$),

b. дані про інвестиції записуються в базу даних sList.

Якщо корпорація досить прозора в інвестуванні (випадкове по нормальному розподілу ($\sigma = 1$; середнє $= \omega$) $> 0,5$), то вона може бачити потенціал стартапу: a. Якщо у стартапу є потенціал розвитку (> 0), то відправка стартапу інвестиційної пропозиції;

b. Якщо стартап приймає пропозицію, інвестування суми Inv ;

с. Інакше - відмова від інвестиції.

4. Якщо прозорливість мала (випадкове по нормальному розподілу, то відправка інвестиційної пропозиції без перевірки на потенціал старт-апу і, в разі згоди старт-апу, інвестування в нього суми І.

5. Якщо прибуток старт-апу дуже висока і достатня кількість співробітників, то поглинання даного старт-апу з перевіркою на потенціал в залежності від прозорливості корпорації (аналогічно п.4).

6. Далі йде повернення інвестицій старт-апу власникам, венчурним інвесторам і корпораціям.

На основі алгоритму розробленої багатоагентної моделі «старт-ап- бізнес-ангел корпорація» був розроблений програмний продукт для її реалізації. Програмне середовище дозволяє відображати взаємодію агентів в режимі реального часу: випадкове переміщення агентів в «поле життя» агентів, «поле зору» інвесторів, процес інвестування, поглинання однієї компанії іншою, процес первинного розміщення акцій компаній на фондовій біржі.

Така модель дозволяє проаналізувати різні типи поведінки даної системи в часі. По-перше, було продемонстровано поведінку системи в рамках апробації коефіцієнтів моделі, отриманих в ході аналізу статистичних даних по предметної області. По-друге, варто відзначити, що для максимізації або мінімізації кожної з цільових функцій системи підходять різні методи, наприклад: а) для максимізації накопичених податків за всі періоди найкраще підходить метод збільшення приросту «старт-апів» в кожен період.

2 МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ПОБУДОВИ ТА ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЯМИ

2.1 Побудова моделі

Останнім часом слово стартап стало дуже популярним. Дане поняття надзвичайно ємкісне та обширне. Тема стартапів набуває дедалі більшої актуальності в Україні. Використаємо класичне визначення стартапа, дане американським підприємцем Стівеном Бланком (одного з найвідоміших методологів та засновників стартапів, успішного підприємця і новатора, творця концепції розвитку споживачів і автора профільної книги «Посібник для власника стартапу» (The Startup Owner's Manual)): Стартап – це тимчасова структура, призначена для пошуку і реалізації масштабної бізнес-моделі»

Для активного розвитку будь-якого стартап-проекту необхідні фінансові вкладення. Розмір матеріальних потреб збільшується прямо пропорційно зростанню компанії. На першому етапі впровадження ідеї може знадобитися кілька тисяч доларів, а в процесі розвитку сума зростає до мільйонів. [22]

Джерелом доходу інвесторів нових проектів є різниця між первинними вкладанням в компанію і тим, що вона згодом буде приносити. Іноді цей дохід формується за рахунок частки в прибутку, але частіше інвестування відбувається у вигляді придбання частини компанії, вартість якої на початковому етапі невисока, з метою її подальшого продажу. Тобто модель взаємодії інвестора з стартапом можна сформулювати наступним чином.

Інвестор вкладає певну сумму I в акції стартапу та очікує отримати за певний проміжок часу T сумму в G раз більшу за рахунок зростання вартості стартапу – *Value* (тобто його частки)

$$Inv = \frac{Value(T)}{G}$$

Інвестиції це частина v вартості стартапу в номінальний період

$$v * Value(0) = \frac{v * Value(T)}{G}$$

$$0 \leq v \leq 1$$

Для оцінки вартості стартапу в номінальний період часу у інвесторів є маса інструментів та методів, більшість з яких базується на оцінці перспективності ідеї, якості команди та експертизи її кожного учасника окремо, їх початкових результатів, стадії реалізації проекту, клієнтської бази, проблеми в світі чи на окремому ринку, доцільності рішення, легкості реалізації, конкурентного становища, різних типах ризику та ін. В даному випадку використовується скоріш якісний аналіз ніж кількісний, тому ми цю частину опустимо. $Value(0)$ та K в подальшому будемо брати як вхідні данні.

Для визначення вартості бізнесу в українській та зарубіжній практиці, а також відповідно до стандартів оцінки виділяють три підходи:

- витратний
- порівняльний
- прибутковий.

В даному дослідженні буде використовуватись прибутковий підхід. Існує група методів дисконтування грошових потоків (Discounted Cash Flow, DCF) [24]. Ця група методів розглядає вартість компанії як суму генерованих нею грошових потоків протягом прогнозного періоду інвестування. Інвестору така група методів дозволяє розрахувати вартість майбутніх доходів компанії і

оцінити доцільність вкладень в її акції. У залежності від того, які грошові потоки розглядатимуться виділяють наступні методи[11, с25]:

- метод вільних грошових потоків для фірми (Free cash flow to the firm (FCFF));
- метод залишкового доходу (Residual income);
- модель дисконтування дивідендних виплат (Dividend discount model).

Основні етапи оцінки вартості компанії за методом дисконтованих вільних грошових потоків для фірми (FCFF) передбачають [5. Ахмадеев Б. А. Моделирование эффективного взаимодействия "стартапов", инвесторов и корпораций [1, с. 113— 140]:

1. Визначається прогностний період інвестування в акції аналізованої компанії.

2. Аналізуються перспективи компанії і темпи її подальшого зростання (growth rate) в прогностний період.

3. Оцінюються ризики вкладень і визначається необхідна інвестору норма прибутковості або ставка дисконтування (discount rate) (зазвичай для цього використовується модель оцінки вартості активів CAPM (Capital Asset Pricing Model) або модель арбітражного ціноутворення (APT).

4. За результатами звітів компанії оцінюється вели* чина вільного грошового потоку (Free Cash Flow to the firm, FCFF).

5. Виходячи з отриманого вільного грошового потоку на власний капітал (FCFE) і очікуваних темпів їх зростання, розраховують приведену вартість майбутніх грошових потоків компанії для кожного етапу прогностного періоду та приведену термінальну або кінцеву вартість бізнесу (Discounted Terminal Value).

$$DTF = Value(N) = \sum_{i=1}^N FCFE_i = \sum_{i=1}^N (FCFF_i - T)$$

де T – податки.

Часто для переходу від FCF до FCFE віднімають інвестиції(в данному випадку розглядаються інші типи інвестування ніж вище, такі як кредити, або інвестування з визначеним часом або розміром повернення вкладених коштів), зміни в необхідному робочому капіталі та амортизацію, але з урахуванням що об'єкт дослідження стартап, цими показниками знехтувано.

Враховуючи все вищезгадане отримано наступну модель взаємодії інвестора з стартапом(без специфікації діяльності стартапу).

$$Inv(= v * Value(0)) = v * \sum_{i=1}^N \left(\frac{FCF_i}{(1+r)^i} * (1 - T) * \frac{1}{G} \right), \quad (2.1)$$

де r – ставка дисконтування.

Таким чином виникає необхідність побудови прибуткової моделі функціонування стартапу.

Прибуток сервісу FCF(free cash flow) розраховуватиметься як різниця доходів та витрат.

$$FCF = D - C$$

Оскільки сервіс надає послуги посередництва, основний його дохід базується на посередницькій комісії при купівлі послуг одними користувачами у інших.

I – посередницька комісія

Посередницька комісія залежить від ціни послуг

P – ціна послуг

Виходячи з цього дохід залежить від кількості угод між користувачами.

Q – кількість угод

Маємо дохід, котрий дорівнює сумі добутку цін та комісій по всім угодам

$$D = \sum_{Q=1}^n P_q * I$$

Або, якщо брати середню ціну:

$$D = Q * \bar{P} * I$$

Маємо дохід який базується на кількості угод, але як визначити кількість угод. Кількість угод залежить в даному веб сервісі від кількості користувачів – Q_u , готових здійснити угоду та від конверсії, когортки продаж. Маємо кількість користувачів, що укладають угоду. Також необхідно Врахувати середню кількість угод одним користувачем – Q . А в одній угоді приймає участь 2є осіб, тобто отримане значення ділимо на 2

$$Q = Q_u * conv * \frac{Q}{2}$$

$$0 \leq Conv \leq 1$$

Кількість користувачів залежить від маркетингової стратегії сервісу, котра залежить від витрат сервісу(розглядається далі).

Конверсія, тобто скільки користувачів перейде від зареєстрованих користувачів до тих що здійснили між собою угоду залежить від функціоналу сервісу та його зручності, і від того чи вирішує сервіс наявні у користувачів проблеми. Допустимо що сервіс вирішує проблеми користувачів(адже вони стали користувачами сервісу, значить відчували потребу в рішенні своєї проблеми, а сервіс вирішує цю проблему, або вирішує частково, або користувачу здається, що сервіс вирішить його проблему) . Далі конверсія залежить від зручності сервісу та його додаткового функціоналу, наскільки він займає користувачів, тобто збільшує залученість юзерів. Цей показник залежить від додаткового функціоналу сервісу, котрий продукується розробниками сервісу, тобто залежить від витрат на розробку(розглянемо далі). Тобто кожен окремо взятий функціонал сервісу впливає на конверсію.

Для визначення впливу того чи іншого функціоналу на конверсію використовуються припущення, які базуються на власних міркуваннях менеджера продукту або на опитуваннях користувачів або фокус групах або згідно результатів досліджень, A/B тестування або експериментів.

$$conv = \sum_{i=1}^n conv(f_i)$$

Враховуючи сучасні тенденції веб розробки та популярну нині Scrum методологію, одним із базових принципів котрої є розділення розробки функціоналу додатків на спринти доцільно враховувати вплив на конверсію кожного спринту. Спринт – це завчасно визначений проміжок часу, на котрий планується певний об'єм роботи. Нехай буде 1 місяць

$$conv = \sum_{i=1}^n conv(sprint),$$

а

$$conv(sprint) = \sum_{i=1}^n conv(f_i),$$

де n = кількість фіч в одному спринті.

Але враховуючи той факт, що функціонал додається по порядку, конверсія місяця нинішнього залежить від конверсії, котра була 2 місяця назад та очікуваної конверсії попереднього спринту.

$$conv_i = conv_{i-2} * (1 + \widehat{conv}_{i-1}(sprint))$$

Враховуючи дану особливість, з'являється необхідність переходу на динамічну модель. В такому випадку матимемо наступну математичну модель, що характеризує дохід веб сервісу.

$$D_i = Q_i * \bar{P} * I$$

$$D_i = Qu_{i-1} * conv_i * \frac{Q}{2} * \bar{P} * I$$

$$D_i = Qu_{i-1} * conv_{i-2} * (1 + \widehat{conv}_{i-1}(sprint)) * Q/2 * \bar{P} * I$$

Щодо витрата веб сервісу, як було зазначено вище витрати складаються з витрат на маркетинг, котрі впливають на кількість користувачів сервісу та витрат на розробку, яка визначає ключовий функціонал сервісу, що в свою чергу впливає на залученість користувачів.

$$C = C_{mark} + C_{dev},$$

де C_{mark} – витрати на маркетинг, та C_{dev} – витрати на розробку.

Для визначення витрат на маркетинг керівництво веб сервісу має побудувати маркетингову стратегію, та розрахувати вплив кожної витраченої грошової одиниці на кількість осіб які перейдуть на сторінку веб сервісу. Тобто кожного місяця, будуть долучатися нові користувачі, тобто в модель доходу необхідно додати нових користувачів.

$$CF_i = (Qu_{i-1} + Q_{inu}) * conv_{i-2} * (1 + \widehat{conv}_{i-1}(sprint)) * Q/2 * \bar{P} * I,$$

де Q_{inu} – кількість нових користувачів в період i .

$$Q_{inu} = f(C_{mark})$$

Тут з'являється залежність доходу від витрат, що є справедливим для реальних умов. Тобто в реальних умовах мають з'явитися і обмеження на витрати.

Щодо витрат на розробку, вони найчастіше фіксовані, так як їх основна складова це витрати на оплату праці програмістів, або на послуги аутсорс компанії. Але будемо вважати, що кожного наступного періоду сервіс зростає разом із зростанням кількості корисувачів, завдяки позитивному значенню конверсії. В такому випадку для підтримки веб-сервісу та для розробки нових функцій, необхідно кожного місяця збільшувати витрати на розробку.

$$C_i dev = C_{i-1} dev * k$$

Врешті матимемо наступну модель прибутку:

$$f(C_i dev) = \widehat{conv}_i(sprint)$$

$$FCF_i = (Qu_{i-1} + f(C_i mark)) * conv_{i-2} * (1 + f(C_{i-1} dev)) * \frac{Q}{2} * \bar{P} * I - C_i mark - C_i dev$$

Це модель прибутку без урахування адміністративних витрат старта-апу. Враховуємо витрати на податки.

$$FCFE = \sum_{i=1}^N (Qu_{i-1} + f(C_{i-1} mark)) * conv_{i-2} * (1 + f(C_{i-1} dev)) * \frac{Q}{2} * \bar{P} * I - C_i mark - C_i dev) * (1 - T) \quad (2.2)$$

Маючи модель взаємодії інвестора із старта-апом (2.1) та модель прибутку посередницького веб-сервісу (2.2) об'єднуємо їх в одне ціле, та отримаємо:

$$\begin{aligned}
 Inv = \frac{v}{G} (\sum_{i=1}^N ((Qu_{i-1} + f(C_{I-1}mark)) * conv_{i-2} * (1 + f(C_{I-1}dev))) * \\
 * \frac{Q}{2} * \bar{P}_i * I - C_i dev - C_I mark) * \frac{1}{(1+r)^i} * (1 - T)) \quad (2.3)
 \end{aligned}$$

2.2 Розгляд побудованої моделі

Оскільки проект знаходиться на ранніх стадіях, припускаємо що всі отримані в попередній період кошти будуть реінвестовані в нинішньому періоді.

$$C_I mark + C_i dev < Inv_{i-1} + FCF_{i-1} \quad (2.4)$$

Також вважаємо що середня ціна угоди між користувачами зростає з певним темпом кожного місяця в силу зростання кількості користувачів та внутрішній інфляції.

$$\begin{aligned}
 \bar{P}_i &= j \bar{P}_{i-1} \\
 j &\geq 1
 \end{aligned} \quad (2.5)$$

Також необхідно врахувати, що ефективність маркетингу з кожним місяцем буде знижуватись, через більшу усвідомленість користувачів інтернету про сервіс, і через наближення до верхньої маркетингової межі користувачів.

$$\begin{aligned}
 f(C_I mark) &= l * f(C_{I-1} mark) \\
 0 &\leq l \leq 1
 \end{aligned} \quad (2.6)$$

Додаємо обмеження та припущення, що були закладені в процесі побудови моделі:

$$C_i dev = C_{i-1} dev * k \quad (2.7)$$

$$k \geq 1$$

$$conv_i = conv_{i-2} * (1 + \widehat{conv}_{i-1}(sprint)) \quad (2.8)$$

$$f(C_i dev) = \widehat{conv}_i(sprint) \quad (2.9)$$

Формули (2.3)-(2.9) складають побудовану модель:

$$\begin{aligned} Inv &= \frac{v}{G} (\sum_{i=1}^N ((Qu_{i-1} + f(C_{I-1} mark)) * conv_{i-2} * (1 + f(C_{I-1} dev))) * \\ & * \frac{Q}{2} * \bar{P}_i * I - C_i dev - C_I mark) * \frac{1}{(1+r)^i} * (1 - T)) \\ C_I mark + C_i dev &< Inv_{i-1} + FCF_{i-1} \\ C_i dev &= C_{i-1} dev * k \\ f(C_I mark) &= l * f(C_{I-1} mark) \\ \bar{P}_i &= \bar{P}_{i-1} * j \end{aligned} \quad (2.10)$$

В моделі (2.10) використано наступні фактори:

Inv – розмір інвестицій

Qu – кількість користувачів

$f(C mark)$ - ефективність маркетингу, що виражається у кількості нових користувачів

$conv$ – конверсія веб-сервісу, тобто як відноситься кількість користувачів, що приносять доходи до загальної кількості користувачів

$f(C dev) = \widehat{conv}_i(sprint)$ - приріст конверсії, що досягається шляхом розробки функціоналу веб сервісу

Q – середня кількість угод одного користувача

\bar{P} - середня ціна угоди в межах сервісу

C_{dev} – витрати на розробку і підтримку сервісу - постійні витрати, включаючи заробітню платню працівників

C_{mark} – витрати на просування

r – коефіцієнт дисконтування(місячний)

T – ставка податку на прибуток(Україна – 18%)

G – очікуваний приріст вартості проекту

j – внутрішня інфляція цін або коефіцієнт приросту середньої ціни

k – приріст постійних витрат веб сервісу

v - % акцій, що купує інвестор

l – падіння ефективності маркетингу

2.3 Перевірка моделі на адекватність

Враховуючи, що предметом дослідження є стартап, а особливістю стартапу є те, що це проект на ранніх стадіях розвитку, тобто який ще не досяг статусу акціонерного товариства або не проходив через IPO, отримати повні данні, по показникам що враховані в системі і стосуються одного і того самого стартапу. Адаже для перевірки їх достовірності потрібно порівняти данні отримані в ході розрахунків і з реальними даними з попередніми періодами. Аналізуючи ситуацію, що склалася, прийнято рішення перевірити систему в 2 дії, на які було поділено процес побудови моделі, тобто на взаємодію інвестора із новітнім підприємством – стартапом, модель (2.1), та модель прибутку посередницького стартапу(2.2).

Стосовно моделі (2.1) все набагато простіше, так як зрозуміло що є значення по якому відрізняється ціна компанії в різні проміжки часу. Це і є значення приросту інвестицій (G).

Для перевірки моделі прибутку посередницького стартапу було взято данні посередницького сервісу Vprognose.ru. Vprognose.ru – веб сервіс

посередництва на ринку прогнозів на спорт. Ринок прогнозів на спорт складається з прогнозистів – професіоналів у ставках на спорт, та гравців, котрі купують прогнози, щоб зробити ставку та отримати дохід від вийграшу вищий ніж ціна купленого прогнозу. Даний сервіс демонструє справжню статистику тих користувачів, що продають прогнози, тобто ті, хто їх купує знає успішність тих, хто продає. І на основі цих даних оцінює ризик програти.

Сервіс виступає посередником в угодах між користувачами, за що отримує посередницьку комісію.

Даний сервіс надав наступні данні:

1. Кількість активних користувачів в місяць: 540000
2. Кількість користувачів, що здійснюють угоди: 4500
3. Середня ціна угоди: 315р.
4. Витрати на маркетинг: 35000р
5. Інші витрати сервісу: 105000р.
6. Ціна одного користувача: 10р
7. Комісія веб сервісу: 10%

Отримати точні данні було складно, vprognoze.ru єдині, хто погодився надати, але попередили що данні пропорційно зменшено або збільшено. У випадку даного дослідження, і цього етапу такі умови повністю влаштовують, оскільки суть даного етапу звірити результати отримані після розрахунків з реальними даними, і якщо вони пропорційно зменшені то і результат буде пропорційно зменшено, і відповідати даним з моделі. Інша проблема, що даний веб сервіс не надав показник конверсії, його ми самі можемо розрахувати.

В інтернет-маркетингу під конверсією, як правило, розуміється частка візитів на ваш сайт, в ході яких відвідувачі вчинили цільове дію.

Під цільовим дією може матися на увазі відправка товару в корзину, відвідування певної сторінки сайту, отримання заявки через форму зворотного зв'язку, отримання ліда (переходу на сайт з реклами), покупка товару і т. П.

Виходячи з цього, конверсію розрахуємо як відношення кількості угод до кількості активних юзерів.

$$conv = \frac{Qdeals}{Qusers}$$

$$conv = \frac{4500}{54000}$$

Отримано значення 0,083 або 8,3%.

Також керівництво сервісу оповістило про те, що розробка нового функціоналу призупинена, тож в нашій моделі опустимо щомісячний приріст конверсії, і замість того, щоб надати інформацію про витрати на розробку, оповістили, що витрати на маркетинг становлять третину витрат сервісу.

Також перевіряючи гіпотезу на адекватність, було опущено динамічність моделі, адже якщо в статичному проміжку часу модель близька до дійсності, то і за конкретний проміжок часу гіпотезу можна вважати адекватною.

Тобто для перевірки гіпотези модель було спрощено до наступного вигляду:

$$FCFE = (Qu_{i-1} + f(C_{I-1}mark)) * conv_{i-2} * \frac{Q}{2} * \bar{P} * I - C_{I}mark - C_{i}other$$

Таблиця 2.1 - Дані перевірки адекватності модел

Витрати на просування	35000
Витрати на розробку	105000
Нові користувачі	3500
Кількість користувачів	54000
Ефект. Маркетингу	0,1
Сер. к-ть угод одного користувача	2
Конверсія	0,0833
Сер. Ціна	315
Комісія сервісу	0,1

Вставивши відповідні значення (Таблиця 2.1) в модель, отримано наступний результат:

$$FCFE = 161875$$

Відправивши отримані дані у веб сервіс, отримано відповідь що похибка близько 14%. Отримати таку похибку було не очікувано, так як данні мали бути близькими до реальності.

Протягом повторного перегляду даних та спрощеної моделі, в першу чергу розглядалась кількість користувачів, та маркетинговий результат і конверсію, котру ми самі розраховали. А тут справа в тому, що данні були наданні по результатам місяця та кількість користувачів на момент кінця місяця. Тобто вже з результатами маркетингової діяльності. Для отримання даних необхідних для розрахунків потрібно відняти нових користувачів, що приєдналися до сервісу протягом цього місяця. Розрахувати їх кількість можна виходячи з маркетингового бюджету, та ціни одного користувача.

$$Q_{inu} = f(C_{mark})$$

$$Q_{inu} = C_{mark} * k \quad Q_{inu} = 3500$$

Таблиця 2.2 - Дані перевірки адекватності моделі №2(після коректування)

Витрати на просування	35000
Витрати на розробку	105000
Нові користувачі	3500
Кількість користувачів	51500
Ефект. Маркетингу	0,1
Сер. К-ть угод одного юзера	2
Конверсія	0,087378641
Сер. Ціна	300
Комісія сервісу	0,1

В результаті розрахунків отримано дані в таблиці 2.2

Змінилась кількість активних користувачів, а відповідно і конверсія.

В результаті розрахунків отримано наступне значення прибутку до оподаткування

$$FCF = 148349,51$$

Співвідношення даних між першим розрахунком та другим становить 9,1%, тобто похибку зменшено до 5%.

Похибку 5% можна вважати допустимою, так як керівництво веб-сервісу попередило, про можливу невелику похибку своїх даних, так як сервіс отримує прибуток не лише від посередницької діяльності, а й від розміщення банерів з рекламою на сайті, також данні від сервісу були пропорційно зменшені. Можливо саме це також вплинуло на похибку.

Побудована модель є адекватною, тобто її можна використовувати для аналізу діяльності веб сервісу.

2.4 Застосування моделі

2.4.1 Економічна задача

Старт-ап знаходиться на ранніх стадіях, тобто тип інвестора це бізнес-ангел. Взаємодія відбувається на умовах купівлі інвестором частини даної компанії.

Тобто інвестор має початкову суму інвестицій, купує за неї певну кількість акцій, очікує отримати зростання своїх інвестицій у визначену кількість раз та через певний проміжок часу. Старт-ап зі своєї сторони має

вхідні данні: кількість користувачів, показник конверсії, середня ціна угоди користувачів, середня кількість угод одного користувача.

Керувати засновник стартапу може розподілом витрат, зростанням конверсії, та маркетинговим ефектом.

На основі отриманих внаслідок розрахунку даних, засновник розуміє чи зможе забезпечити необхідний рівень керованих показників.

2.4.2 Приклад розрахунку в реальних умовах

Маємо наступні вхідні дані:

Сторона інвестора:

Інвестор надає 50000 у.о. - Inv , за 10% акцій компанії $Inv=50000$ у.о., $v = 10\%$

Інвестор очікує повернення коштів з урахуванням наступного коефіцієнту дисконтування – 10% в рік – $r=10\%$

На проміжок в 10 місяців – $N=10$

І очікує отримати прибуток в 10 разів більший від інвестицій – $G=10$

Сторона веб сервісу:

Сервіс в базовий період часу має 10000 користувачів - $Qu_0=10000$

Ефективність маркетингу $f(C_1mark) = 0,2 * C_1mark$

Зниження ефективності маркетингу $l=0,2$

Конверсія в базовий період становить 10%. Тобто 10% користувачів укладають угоди. – $conv (conv_0) = 10\%$

Середня кількість угод яких здійснює користувач(той що здійснює угоди на платній основі) 4 – $Q=4$

Середня ціна в угодах між користувачами 300 у.о. – $P=300$ у.о.

Зростає на 1% щомісяця – $j=1:(12\% \text{ в рік})$

Комісія сервісу складає 10%.

Керованими будуть наступні параметри:

Розподіл витрат - C_{mark}/C_{dev}

Маркетингова ефективність - $f(C_{mark})$

Приріст конверсії - $f(C_{dev}) = \widehat{conv}_i(sprint)$

Обмеження: Засновник стартапу розуміє, що не зможе забезпечити приріст конверсії більш ніж на 30% кожного спринту, витрати на розробку та інші вибрати веб сервісу складають 12000 у.о., а ціна одного користувача буде не менше ніж 1 у.о..

Для проведення розрахунків було обрано програмне середовище MS Excel та його розширення Пошук рішення(Solver) з можливістю рішення задач нелінійного програмування.

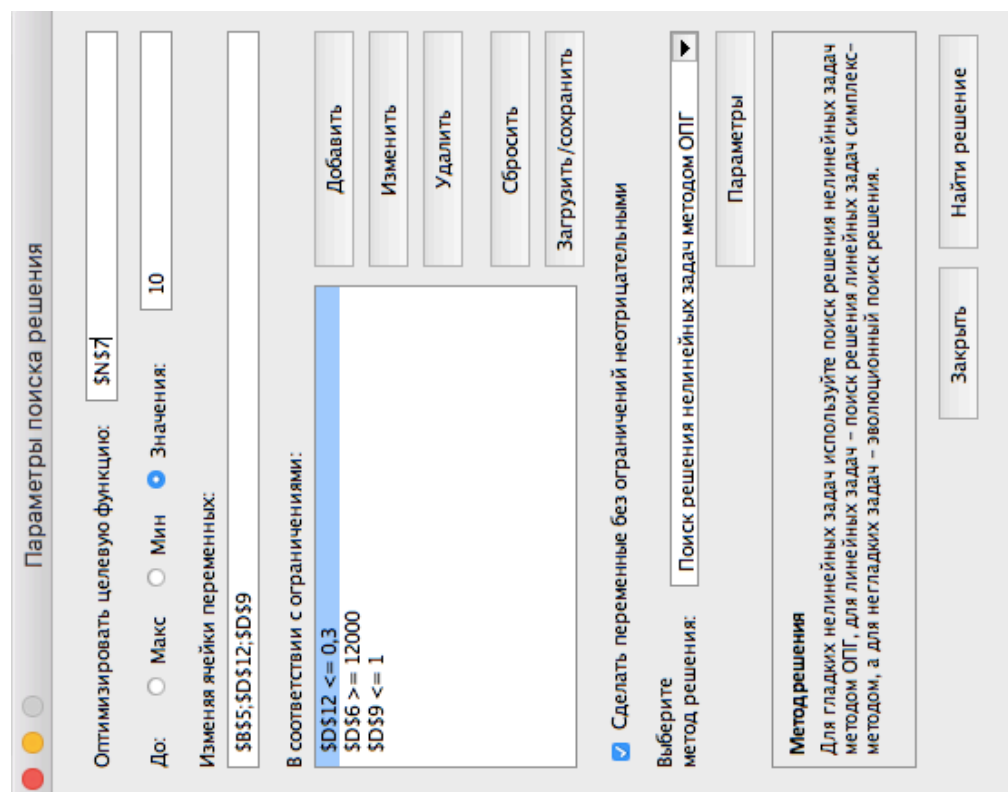


Рисунок 2.1 - Налаштування пошуку рішень приклад 1

В результаті розрахунків було отримано наступні данні:

Розподіл витрат - C_{mark}/C_{dev} : $C_{mark} = 43\%$, $C_{dev} = 57\%$

Маркетингова ефективність - $f(C_{I\text{mark}}) = 0,36 = 2,78$ у.о. за користувача

Приріст конверсії - $f(C_{dev}) = \widehat{conv}_i(\text{sprint}) = 5\%$

Сервіс має 464631 користувача

А також задоволені всі інші умови.

	ек зад1				
термін	10		1	2	3
інвестиції	50000	Вільний гр. потік	50000	56961	106598
акції інвест	0,1	Дисконтовані гр. потік	50000	56490	99344
розподіл в	0,430391	Витрати на маркетинг	21520	27056	75198
коф диско	0,1	Витрати на розробку	28480	29904	31400
		Нові користувачі	7826,8	7872	17504
		Кількість користувачів	10000	17827	25699
		Маркетингова ефективність	0,3637	0,291	0,2328
		Середня кількість угод одно	2	2	2
		Конверсія	0,1	0,105	0,1103
		Приріст конверсії	0,0502	0,05	0,0502
		Сер ціна	300	303	306,03
		Комісія	0,1	0,1	0,1
		К-ть користувачів, що платят	1000	1872	2834,5

Рисунок 2.2 - Розрахунки приклад 1. частина 1

4	5	6	7	8	9	10	сума	
185060	327118	547143	870683	1311598	1882395	2585362	6455793	
166496	284112	458758	704756	1024887	1419981	1882737	5000000	
152091	292499	510794	832516	1271523	1840317	2541180		
32970	34618	36349,1	38166,6	40074,88	42078,6	44182,6	мультипл	
28322	43575	60875,9	79374,8	96984,89	112295	124050	10	
43203	71525	115100	175976	255350,5	352335	464631		
0,1862	0,149	0,11918	0,09534	0,076275	0,06102	0,04882	Дохід інве	
2	2	2	2	2	2	2	500000	
0,1158	0,1217	0,12777	0,13418	0,140921	0,148	0,15543		
0,0502	0,0502	0,05023	0,05023	0,050225	0,05023	0,05023		
309,09	312,18	315,303	318,456	321,6406	324,857	328,106		
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		
5004,5	8701,4	14705,7	23612,8	35984,35	52145,3	72218,7		

Рисунок 2.3 - Розрахунки приклад. частина 2

Засновнику стартапу необхідно забезпечити приріст конверсії 5% щомісяця та досягнення користувача за 2,78 у.о.

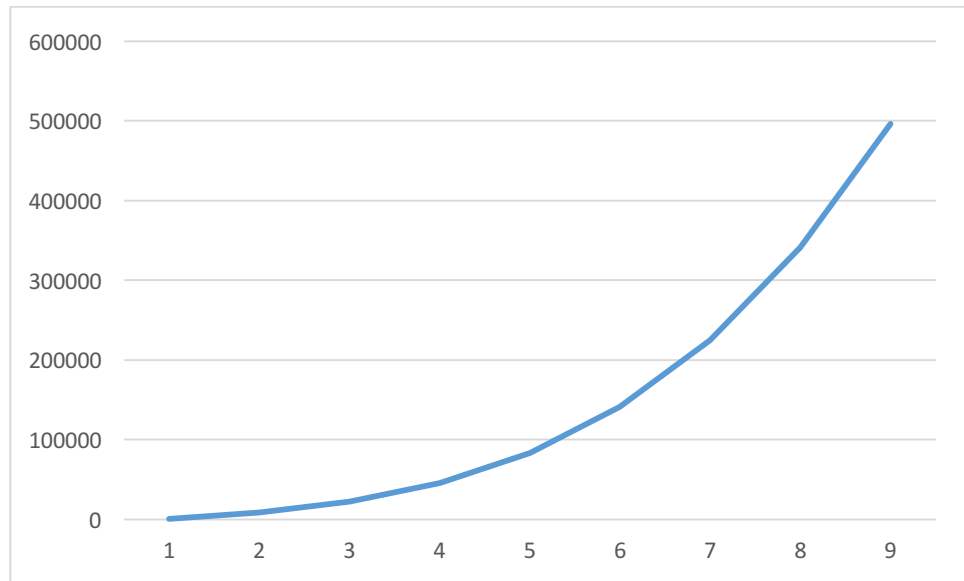


Рисунок 2.4 – Графік вартості капіталу, що належить інвестору

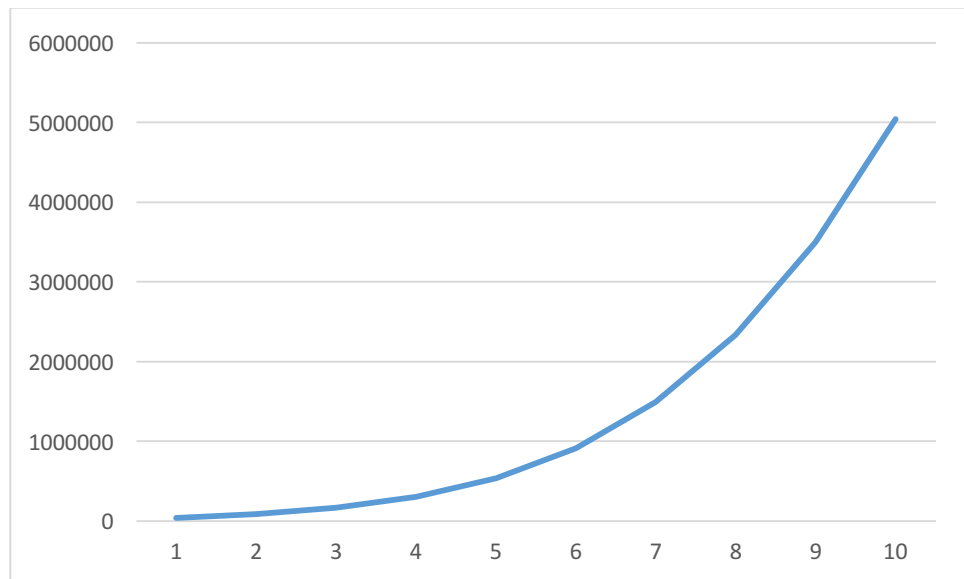


Рисунок 2.5 – Графік вартості стартапу

2.4.3 Економічна задача 2

Проект знаходиться на ранніх стадіях, інвестор - бізнес-ангел. Взаємодія відбувається на умовах купівлі інвестором частини акцій компанії.

Засновники стартапу обирають інвестора. Їх головна мета збільшення аудиторії та покращення якісних показників - конверсії стартапу до певного рівня. При цьому вони хочуть мінімізувати кількість акцій, що віддадуть інвестору в обмін на його вкладання. Вони знають, що на перших стадіях залучення інвестицій у світі прийнято віддавати 10% акцій за \$50000, тобто $1\% = \$5000$. Досягти конкретних результатів вони хочуть через термін в один рік.

Маємо наступні вхідні данні:

Сторона інвестора:

$$\frac{Inv}{v} = 5000 \text{ у.о.}$$

Сторона веб-сервісу:

Q_u – кількість користувачів – 10000(в базовий період часу)

$conv$ – конверсія веб-сервісу, тобто як відноситься кількість користувачів, що приносять доходи до загальної кількості користувачів – 0,05(в базовий період часу)

Q – середня кількість угод одного користувача - 4

\bar{P} - середня ціна угоди в межах сервісу - 300

r – коефіцієнт дисконтування(місячний) – 10% річних

T – ставка податку на прибуток -18%(Україна)

j – внутрішня інфляція цін або коефіцієнт приросту середньої ціни – 1% річних

k – приріст постійних витрат веб сервісу – 15%

l – зменшення маркетингової ефективності – 10%

Керовані показники:

$f(Cdev) = \widehat{conv}_i(sprint)$ - приріст конверсії, що досягається шляхом розробки функціоналу веб сервісу

$f(Cmark)$ - ефективність маркетингу, що виражається у кількості нових користувачів

$Cmark/Cdev$ - розподіл витрат

Inv - Розмір інвестицій

Обмеження:

$conv$ – конверсія веб-сервісу, тобто як відноситься кількість користувачів, що приносять доходи до загальної кількості користувачів) - 0,12 (через 10 місяців)

Q_u – кількість користувачів – 1000000(через 10 місяців)

Забезпечити приріст конверсії більше ніж на 30% кожного спринту малоімовірно, витрати на розробку та інші витрати веб сервісу складають 10000 у.о., а ціна одного користувача буде не менше ніж 1 у.о..

v - Інвестор не може придбати більше 100% акцій

Ціль:

$v \rightarrow \min$

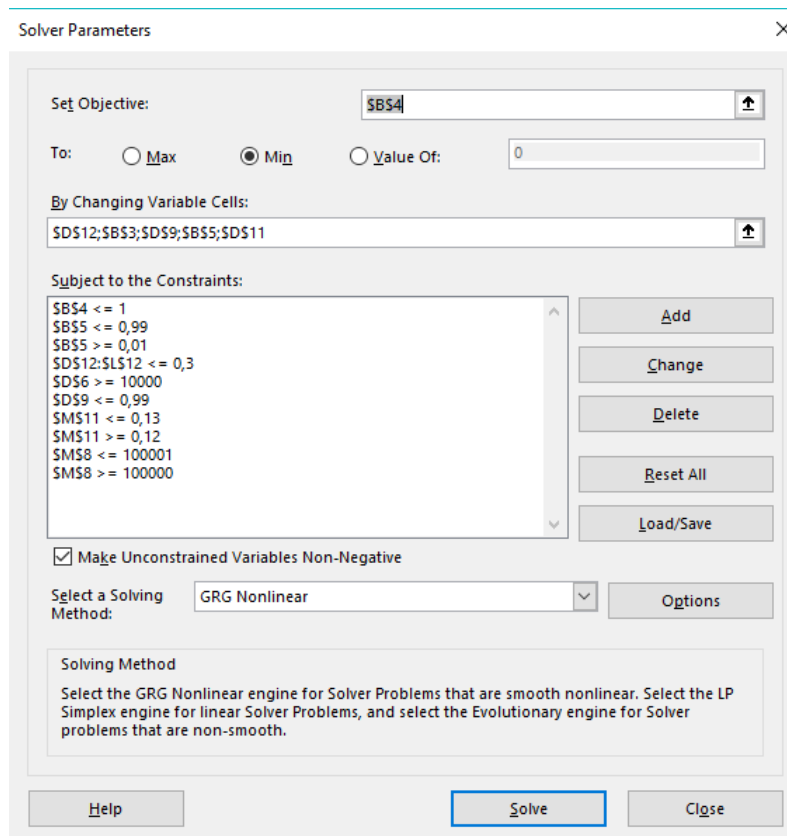


Рисунок 2.6 - Налаштування пошуку рішень приклад 2

Після розрахунків отримано наступні дані

$f(Cdev) = \widehat{conv}_i(sprint)$ - приріст конверсії – 11%

$f(Cmark)$ - ефективність маркетингу – 0,99 = 1,01 у.о. за одного юзера

$Cmark/Cdev$ - розподіл витрат – 85% на розробку та 15% на маркетинг

Inv - Розмір інвестицій – 14602,6128 за 2,91% акцій.

Інвестор отримав в 20,06 разів більше від вкладеної суми.

ек зад2						
термін	10		1	2	3	4
інвестиції	14602,6	Вільний гр. потік	14602,6	29067	55890	108593
акції інвес	0,02921	Дисконтовані гр. потік	14602,6	28827	54970	105923
розподіл	0,68481	Витрати на маркетинг	4602,61	9161,7	17616	34228
коф дискс	0,1	Витрати на розробку	10000	11500	13225	15209
		Нові користувачі	4556,59	8163,1	14126	24702
		Кількість користувачів	10000	14557	22720	36846
		Маркетингова ефективність	0,99	0,891	0,8019	0,7217
		Середня кількість угод одн	2	2	2	2
		Конверсія	0,05	0,0556	0,0618	0,0688
		Приріст конверсії	0,11201	0,112	0,112	0,112
		Сер ціна	300	303	306,03	309,09
		Комісія	0,1	0,1	0,1	0,1
		К-ть користувачів що платя	500	809,35	1404,7	2533,3

Рисунок 2.7 - Розрахунки приклад 2. частина 1

5	6	7	8	9	10	сума
212156	4E+05	823078	2E+06	3E+06	6537429,266	10722963
205229	4E+05	783099	2E+06	3E+06	6066942,578	10034349
66870	1E+05	259427	514980	1E+06	2060539,169	
17490	20114	23131	26600	30590	35178,76291	мультиплік
43435	76794	136491	243850	4E+05	790312,1416	20,0687
61548	1E+05	181777	318268	6E+05	1000000	
0,6495	0,585	0,5261	0,4735	0,426	0,383546284	Дохід Інвест
2	2	2	2	2	2	293055,414
0,0765	0,085	0,0945	0,1051	0,117	0,13	
0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,11200861	
312,18	315,3	318,46	321,64	324,9	328,1055818	
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
4705,6	8925	17185	33460	65715	130000	

Рисунок 2.8 - Розрахунки приклад 2. частина 2

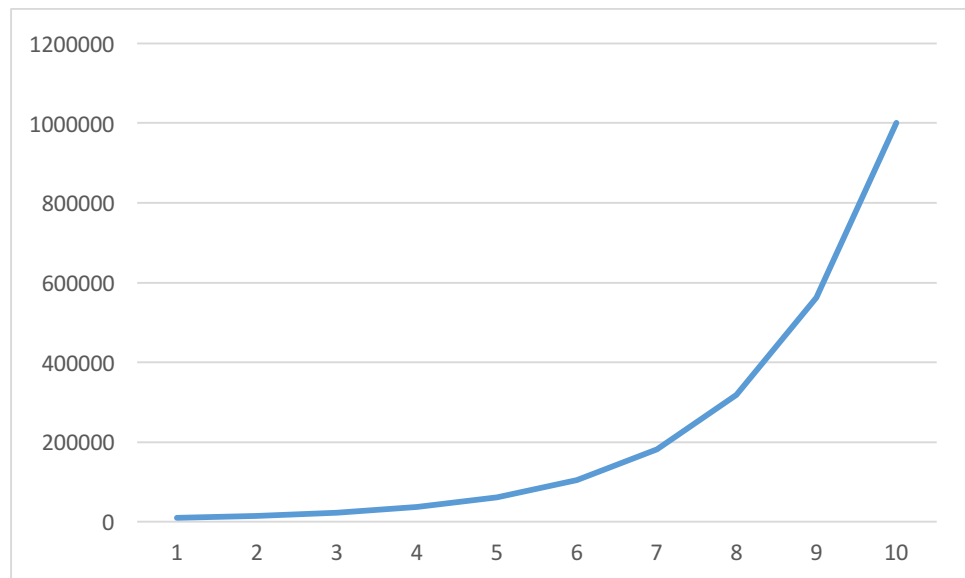


Рисунок 2.9 – Приріст кількості користувачів

3 МЕТОДИКО-ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ПОБУДОВАНОЇ СИСТЕМИ

В ході виконання даної магістерської дисертації було побудовано систему, що повністю описує взаємодію інвестора і старт-аперів, враховуючи діяльність самого старт-апа пов'язану з наданням посередницьких послуг та отримання на основі цієї діяльності доходу, який є основою прибутку сервісу. Дану систему можна використовувати з різними цілями, залежно від вхідних даних та сторони, котра використовує дану модель. Існує дві сторони: інвестор та засновники старт-апу, залежно від сторони існують різні цілі використання моделі:

1. Інвестор:

а. Для того, щоб визначити необхідний розмір інвестицій, щоб отримати певний дохід від вкладання коштів через конкретний період часу з урахуванням конкретного коефіцієнту дисконтування. В такому випадку інвестор має знати ключові показники стар-апу. Їх має надати засновник.

б. Для того, щоб визначити проміжок часу, через який розмір його інвестицій збільшиться в конкретну кількість разів з урахуванням конкретного коефіцієнту дисконтування. В такому випадку інвестор має знати ключові показники стар-апу. Їх має надати засновник.

в. Для того, щоб визначити розмір прибутку, вклавши свої кошти на конкретний проміжок часу з урахуванням конкретного коефіцієнту дисконтування. В такому випадку інвестор має знати ключові показники стар-апу. Їх має надати засновник.

2. Засновник старт-апу має умови від інвестора: сума інвестицій, проміжок часу та прибуток, який необхідно забезпечити. Також засновник має модель прибутку старт-апу, тобто знає які керовані фактори можуть вплинути на прибуток старт-апу :

а. Маркетингова ефективність

- б. Приріст конверсії
- в. Витрати на маркетинг
- г. Витрати на розробку
- д. Середня ціна угод між користувачами, хоча засновник стартапу

не може впливати на них, але теоретично, через спілкування з користувачами може.

е. Комісія сервісу, хоча збільшення комісії може негативно вплинути на кількість угод між користувачами. Керування даним показником не розглядається в моделі.

У даному розділі ми розглянемо позицію засновника стартапу, котрий керуючи деякими фактори намагатиметься задовольнити умови інвестора.

3.1 Розгляд можливих способів використання моделі. Випадок 1

Маємо наступні значення *даних діяльності стартапу*:

Q_u – кількість користувачів - 10000

C_{dev} – витрати на розробку і підтримку сервісу - постійні витрати, включаючи заробітню платню працівників - не менше 10000 у.о.

k – приріст постійних витрат веб сервісу - 15%

C_{mark} – витрати на просування - всі вільні кошти окрім постійних витрат

$f(C_{mark})$ - ефективність маркетингу, що виражається у кількості нових користувачів - 0,2: тобто 5 у.о. за нового користувача

$conv$ – конверсія веб-сервісу, тобто як відноситься кількість користувачів, що приносять доходи до загальної кількості користувачів - 5%

$f(C_{dev}) = \widehat{conv}_i(sprint)$ - приріст конверсії, що досягається шляхом розробки функціоналу веб сервісу - 0,05%

Q – середня кількість угод одного користувача - 10

\bar{P} - середня ціна угоди в межах сервісу - 100

j – внутрішня інфляція цін або коефіцієнт приросту середньої ціни - 1% в місяць

l – зменшення маркетингової ефективності – 10%

Inv - Інвестор хоче купити 7% акцій(v),

Та бажає дізнатися скільки буде коштувати його внесок через 10 місяців(N) при коефіцієнті дисконтування 10% річних(r).

Використовуємо MS Excell для проведення розрахунків. Отримаємо прибуток інвестора, що складає 40188,63 у.о.(ціна його акцій складатиме 75188,63)

приклад 1					
термін	10		1	2	3
інвестиції	35000	Вільний гр. потік	35000	32500	50719
акції інвест	0,07	Дисконтовані гр. потік	35000	32231	49884
розподіл в	0,5	Витрати на маркетинг	17500	16250	25359
коф дискон	0,1	Витрати на розробку	17500	20125	23144
		Нові користувачі	3500	2925	4108,2
		Кількість користувачів	10000	13500	16425
		Маркетингова ефективність	0,2	0,18	0,162
		Середня кількість угод одного	5	5	5
		Конверсія	0,1	0,105	0,1103
		Прірист конверсії	0,05	0,05	0,05
		Сер ціна	100	101	102,01
		Комісія	0,1	0,1	0,1
		К-ть користувачів що платять	1000	1417,5	1810,9

Рисунок 3.1 - Розрахунки приклад 1. частина 1

4	5	6	7	8	9	10	сума
66961	91465	122342	162785	214495	280304	363201	1135513
65315	88478	117370	154878	202390	262298	337062	1074123
33481	45732	61171	81392	107247	140152	181601	
26615	30608	35199	40479	46550	53533	61563	мультиплі
4881	6001	7224,2	8651,1	10259	12066	14071	2,14825
20533	25415	31416	38640	47291	57550	69616	
0,146	0,131	0,1181	0,1063	0,0957	0,0861	0,0775	Дохід інвес
5	5	5	5	5	5	5	75188,634
0,116	0,122	0,1276	0,134	0,1407	0,1477	0,1551	
0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
103	104,1	105,1	106,15	107,21	108,29	109,37	
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
2377	3089	4009,5	5178,1	6654,3	8502,8	10800	

Рисунок 3.2 - Розрахунки приклад 1. частина 2

3.2 Розгляд можливих способів використання моделі. Випадок 2

Ті ж самі умови функціонування стартапу, що були в випадку 1, але тепер інвестор хоче вкласти кошти в 10% акцій, і хоче дізнатися через який термін його інвестиції окупляться в 5 разів при коефіцієнті дисконтування 10% річних.

$$Q_u = 10000$$

$$C_{dev} \leq 10000 \text{ у.о.}$$

$$k = 15\%$$

C_{mark} - всі вільні кошти окрім постійних витрат

$$f(C_{mark}) = 0,2(5 \text{ у.о. за нового користувача})$$

$$conv = 5\%$$

$$f(C_{dev}) = \widehat{conv}_i(sprint = 5\%)$$

$$Q = 10$$

$$\bar{P} = 100$$

$$j = 1\% \text{ в місяць}$$

$$l = 10\%$$

$$v = 10\%$$

$$N = 10 \text{ місяців}$$

$$r = 10\% \text{ річних.}$$

Використавши MS Excel для проведення розрахунків, отримали що через 12 місяців його вкладення повернуться у 18,699 разів більшими, При цьому за 11 місяців всього у 2,578 разів.

приклад 2							
термін	10		1	2	3	4	5
інвестиції	50000	Вільний гр. потік	50000	25000	50218	61704	85079
акції інвест	0,1	Дисконтовані гр. потоки	50000	24793	49392	60187	82302
розподіл в	0,5	Витрати на маркетинг	25000	12500	25109	30852	42540
коф диско	0,1	Витрати на розробку	25000	28750	33063	38022	43725
		Нові користувачі	5000	2250	4067,7	4498,2	5582
		Кількість користувачів	10000	15000	17250	21318	25816
		Маркетингова ефектив	0,2	0,18	0,162	0,1458	0,131
		Середня кількість угод	5	5	5	5	5
		Конверсія	0,1	0,105	0,1103	0,1158	0,122
		Прірист конверсії	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
		Сер ціна	100	101	102,01	103,03	104,1
		Комісія	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
		К-ть користувачів що пл	1000	1575	1901,8	2467,8	3138
11міс		сума	мультипл.	Дохід інвестора			
		1372185,092	2,57871	128936			
		1289357,029					

Рисунок 3.3 - Розрахунки приклад 2. частина 1

6	7	8	9	10	11	12
112305	148624	194533	252852	325991	417089	10768873
107741	141405	183554	236610	302530	383873	9829352
56153	74312,1	97266	126426	162996	208545	5384436
50284	57826,5	66500	76476	87946,9	101139	116309,8
6631,5	7898,5	9304,5	10884	12629,6	14543	337938,6
31398	38029,5	45928	55232	66116,9	78746	93289,44
0,1181	0,10629	0,0957	0,0861	0,07748	0,0697	0,062762
5	5	5	5	5	6	7
0,1276	0,13401	0,1407	0,1477	0,15513	0,1629	0,171034
0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
105,1	106,152	107,21	108,29	109,369	110,46	111,5668
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,1	2,1
4007,3	5096,31	6462,5	8160,3	10256,9	12827	15955,66
			12міс	сума	мультипл.	Дохід інвес
				1372185	18,699	934942,5
				9349425		

Рисунок 3.4 - Розрахунки приклад 2. частина 2

3.3 Розгляд можливих способів використання моделі. Випадок 3

Умови функціонування старт-апу беремо з 1го випадку, але тепер інвестор хоче отримати прибуток в 10 разів більший від вкладання, через 10 місяців при коефіцієнті дисконтування 10% річних. Скільки йому потрібно вкласти в такому випадку.

$$Q_u = 10000$$

$$C_{dev} \leq 10000 \text{ у.о.}$$

$$k = 15\%$$

C_{mark} - всі вільні кошти окрім постійних витрат

$$f(C_{mark}) = 0,2(5 \text{ у.о. за нового користувача})$$

$$conv = 5\%$$

$$f(C_{dev}) = \widehat{conv}_i(sprint = 5\%)$$

$$Q = 10$$

$$\bar{P} = 100$$

$$j = 1\% \text{ в місяць}$$

$$l = 10\%$$

$$v = 7\%$$

$$N = 10 \text{ місяців}$$

$$r = 10\% \text{ річних}$$

$$G = 10.$$

Використаємо для розрахунків MS Excel та пакет пошук рішень.

В даних розрахунках буде змінюватись розмір інвестицій для досягнення збільшення вартості інвестицій в 10 разів.

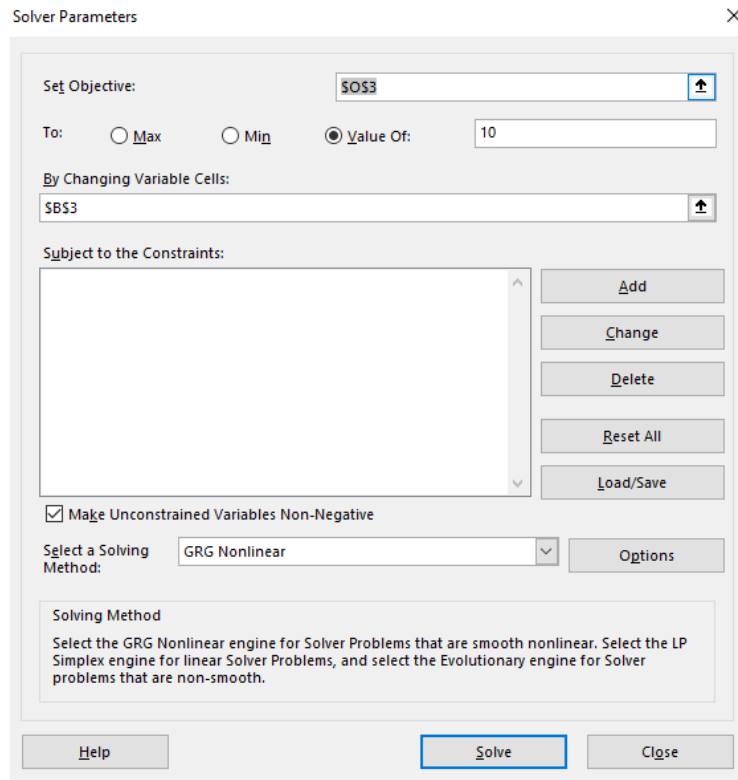


Рисунок 3.5 - Налаштування пошуку рішень приклад 3

8738 у.о. необхідно вкласти інвестору на термін в 10 місяців, щоб отримати дохід в 10 разів більше ніж вкладання.

	приклад 3		1	2	3	4
термін	10		8738	45631	51594,73	76165,75
інвестиції	8738	Вільний гр. потік	8738	45253,88	50745,45	74292,91
акції інвест	0,07	Дисконтовані гр. потік	8738	22815,5	25797,36	38082,88
розподіл в	0,5	Витрати на маркетинг	4369	5024,35	5778,003	6644,703
коф диско	0,1	Витрати на розробку	4369	873,8	4106,79	4179,173
		Нові користувачі	873,8	10873,8	14980,59	19159,76
		Кількість користувачів	10000	0,2	0,18	0,162
		Маркетингова ефективність	0,2	5	5	5
		Середня кількість угод од	5	0,1	0,105	0,11025
		Конверсія	0,1	0,05	0,05	0,05
		Прірист конверсії	0,05	100	101	102,01
		Сер ціна	100	0,1	0,1	0,1
		Комісія	0,1	1000	1141,749	1651,61
		К-ть користувачів що платя	1000			2217,982

Рисунок 3.6 - Розрахунки приклад 3. частина 1

5	6	7	8	9	10	сума
102644,2	139915,2	187577,2	249444,3	328366,4	428348,8	1319944
99292,81	134228,3	178465,9	235366,5	307273,9	397521,3	1248402
51322,09	69957,58	93788,61	124722,2	164183,2	214174,4	
7641,408	8787,62	10105,76	11621,63	13364,87	15369,6	мультиплі
6734,484	8261,851	9968,623	11930,84	14135,1	16595,11	10,00093
24712,25	31446,73	39708,58	49677,2	61608,05	75743,14	
0,13122	0,118098	0,106288	0,095659	0,086093	0,077484	Дохід Інвес
5	5	5	5	5	5	87388,121
0,121551	0,127628	0,13401	0,14071	0,147746	0,155133	
0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
104,0604	105,101	106,152	107,2135	108,2857	109,3685	
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
3003,789	4013,488	5321,33	6990,081	9102,315	11750,25	

Рисунок 3.7 - Розрахунки приклад 3. частина 2

3.4 Розгляд можливих способів використання моделі. Випадок 4

Інвестор надає старт-апу 50000\$ за 10% акцій, на термін в 10 місяців, і очікує отримати прибуток в 20 разів вищий ніж вкладання. Умови функціонування старт-апу зберігаються з 1го прикладу. Засновник старт-апу маючи данні функціонування старт-апу, хоче найняти маркетингову аутсорсингову компанію і хоче визначити оптимальний розмір ефективності маркетингових витрат.

$$Qu = 10000$$

$$Inv = 50000$$

$$N = 10$$

$$Cdev \leq 10000 \text{ у.о.}$$

$$k = 15\%$$

$Cmark$ - всі вільні кошти окрім постійних витрат

$$f(Cmark) = 0,2(5 \text{ у.о. за нового користувача})$$

$$conv = 5\%$$

$$f(Cdev) = \widehat{conv}_i(sprint = 5\%)$$

$$Q = 10$$

$$\bar{P} = 100$$

$j = 1\%$ в місяць

$$l = 10\%$$

$$v = 7\%$$

$N = 10$ місяців

$r = 10\%$ річних

$$G = 10.$$

Провівши розрахунки завдяки пакету “Пошук рішень” MS Excel отримано наступний маркетинговий результат 0,485, тобто 2,06 у.о. за одного користувача.

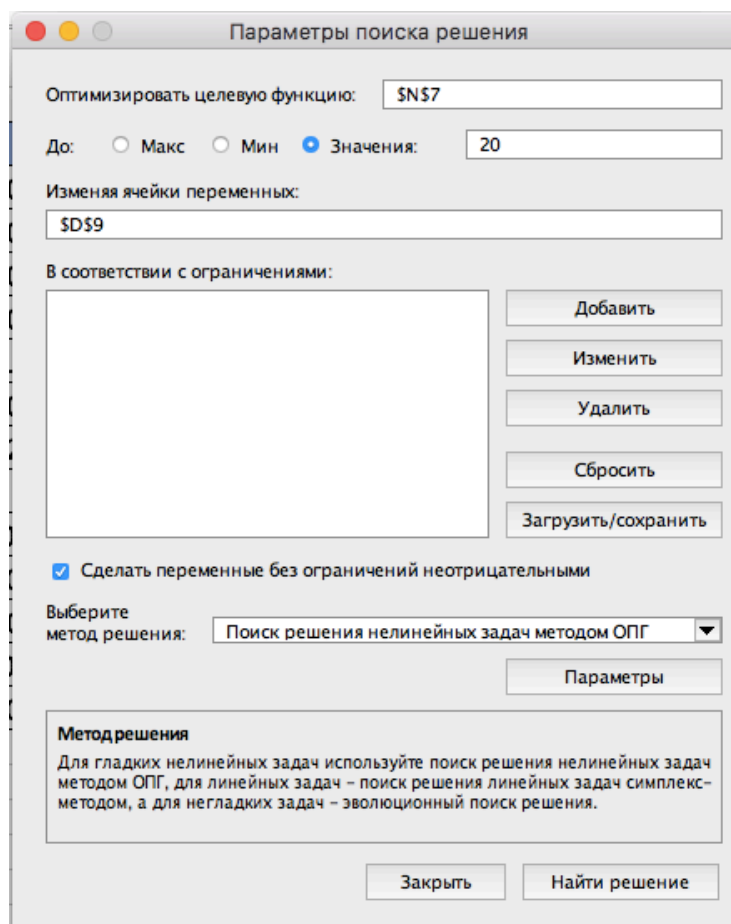


Рисунок 3.8 - Налаштування пошуку рішень приклад 4

Приклад 4						
термін	10		1	2	3	4
інвестиції	50000	Вільний гр. потік	50000	60655	1E+05	243624
акції інвест	0,07	Дисконтовані гр. потік	50000	60154	1E+05	237633
розподіл в	0,5	Витрати на маркетинг	25000	30328	64251	121812
коф диско	0,1	Витрати на розробку	25000	28750	33063	38022
		Нові користувачі	12131,1	13245	25254	43090
		Кількість користувачів	10000	22131	35376	60629
		Маркетингова ефективність	0,48524	0,4367	0,393	0,3537
		Середня кількість угод одно	5	5	5	5
		Конверсія	0,1	0,105	0,11	0,1158
		Прірист конверсії	0,05	0,05	0,05	0,05
		Сер ціна	100	101	102	103,03
		Комісія	0,1	0,1	0,1	0,1
		К-ть користувачів що платять	1000	2323,8	3900	7018,6

Рисунок 3.9 - Розрахунки приклад 4. частина 1

5	6	7	8	9	10	сума
5E+05	844662	1524354	2695771	4673780	7947879	15233898,1
4E+05	810330	1450311	2543631	4373562	7375885	14285723,74
2E+05	422331	762177	1347886	2336890	3973940	
43725	50284	57826,5	66500,5	76475,6	87946,9	мультиплікатор
73017	121011	196549	312831	488132	747073	20,00001323
1E+05	176737	297747	494296	807127	1295259	
0,318	0,2865	0,25788	0,23209	0,20888	0,18799	Дохід Інвестора
5	5	5	5	5	5	1000000,662
0,122	0,1276	0,13401	0,14071	0,14775	0,15513	
0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
104,1	105,1	106,152	107,214	108,286	109,369	
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
12607	22557	39901	69552,4	119249	200937	

Рисунок 3.10 - Розрахунки приклад 4. частина 2

3.5 Використання моделі прибутку на банерній рекламі в межах побудованої системи

Показ банерної реклами інший можливий спосіб отримання прибутку для веб-сервісу. В даному випадку рекламодавці платять за кожний показ банера користувачу - P . Кількість показів реклами залежить від кількості

користувачів в системі - Q_i та того як часто користувач відвідує цей веб-ресурс - N . Кількість користувачів є базова, тобто в номінальний період часу. Та кількість нових користувачів що додаються до сервісу щомісячно завдяки маркетингової діяльності сервісу.

$$Q_{inu} = f(C_{I}mark)$$

Також банер показується на кожній сторінці веб-сервісу, тобто переходячи з однієї на іншу користувач бачить інший банер, або той самий але рекламодавець оплачує обидва покази. Тобто на кількість показів також впливає залученість користувачів - eng .

На залученість користувачів впливає якість самого сервісу, тобто додаючи новий функціонал розробники підвищують залученість. Одним із основних маркетингових показників для ресурсів, що продають банерну рекламу є саме залученість. Залученість для таких веб ресурсів, це те саме, що й конверсія для тих сервісів, на яких користувачі здійснюють угоди.

Так як і в моделі посередництва, залученість підвищується з кожним спринтом.

$$f(Cdev) = \widehat{eng}_i(sprint)$$

Також кількість показів залежить від того, як часто користувач заходить до системи - Q .

Виходячи з цього отримуємо модель прибутку такого веб сервісу:

$$FCF_i = (Q_{u_{i-1}} + f(C_{I}mark)) * eng_{i-2} * (1 + f(C_{I-1}dev)) * Q * \bar{P} - C_{I}mark - C_{i}dev$$

І наступну систему взаємодії інвестора із стартапом:

$$Inv = \frac{v}{G} \sum_{i=1}^N (Qu_{i-1} + f(C_I mark)) * eng_{i-2} * (1 + f(C_{I-1} dev)) * Q * \\ * \bar{P} - C_I mark - C_i dev) * \frac{1}{(1+r)^i} * (1 - T)$$

$$C_I mark + C_i dev < Inv_{i-1} + FCF_{i-1}$$

$$C_i dev = C_{i-1} dev * k$$

$$f(C_I mark) = l * f(C_{I-1} mark)$$

$$\bar{P}_i = \bar{P}_{i-1} * j$$

Застосування даної моделі:

Беремо умову економічної задачі №1 з другого розділу.

Стартап знаходиться на ранніх стадіях, тобто тип інвестора це бізнес-ангел. Взаємодія відбувається на умовах купівлі інвестором частини даної компанії.

Тобто інвестор має початкову суму інвестицій, купує за неї певну кількість акцій, очікує отримати зростання своїх інвестицій у визначену кількість раз та через певний проміжок часу. Стартап зі своєї сторони має вхідні данні: кількість користувачів, показник залученості, ціна показу банеру, середня кількість сесій користувача в місяць.

Керувати засновник стартапу може розподілом витрат, зростанням залученості, та маркетинговим ефектом.

На основі отриманих внаслідок розрахунку даних, засновник розуміє чи зможе забезпечити необхідний рівень керованих показників.

Маємо наступні вхідні дані:

Сторона інвестора:

Інвестор надає 50000 у.о. - Inv , за 10% акцій компанії $Inv=50000$ у.о., $v = 10\%$

Інвестор очікує повернення коштів з урахуванням наступного коефіцієнту дисконтування – 10% в рік – $r=10\%$

На проміжок в 10 місяців – $N=10$

І очікує отримати прибуток в 10 разів більший від інвестицій – $G=10$

Сторона веб сервісу:

Сервіс в базовий період часу має 10000 користувачів - $Qu_0=10000$

Ефективність маркетингу $f(C_1mark) = 0,2 * C_1mark$

Зниження ефективності маркетингу $l=0,2$

Залученість в базовий період становить 5 сторінок, Тобто кожен користувач аїдаїдує в середньому 5 сторінок за одну сесію

Середня кількість сесій яких здійснює користувач) 30 в місяць – $Q=30$

Середня ціна показу 1 банеру 0,02 у.о. – $P=0,02$ у.о.

Зростає на 10% щомісяця – $j=10\%$

Керованими будуть наступні умови:

Розподіл витрат - $Cmark/Cdev$

Маркетингова ефективність - $f(C_1mark)$

Приріст конверсії - $f(Cdev) = \widehat{conv}_i(sprint)$

Обмеження: Засновник старт-апу розуміє, що не зможе забезпечити приріст залученості більш ніж на 30% кожного спринту, витрати на розробку та інші вибрати веб сервісу складають 12000 у.о., а ціна одного користувача буде не менше ніж 1 у.о.

Використовуємо MS Excel пакет «Пошук рішень». (рис. 3.11)

В результаті розрахунків отримали

Розподіл витрат - $Cmark/Cdev$: $Cmark = 52,3\%$, $Cdev = 47,7\%$

Маркетингова ефективність - $f(C_1mark) = 0,40 = 2,50$ у.о. за користувача

Приріст залученості - $f(Cdev) = \widehat{eng}_i(sprint) = 12\%$

Сервіс має 355450 користувача

А також задоволені всі інші умови.

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До: Макс Мин Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Метод решения
Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач – поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач – эволюционный поиск решения.

Рисунок 3.11 - Налаштування пошуку рішень. Модель прибутку бенної реклами

приклад 5					
термін	10		1	2	3
інвестиції	50000	Вільний гр. потік	50000	11577	55917,7
акції інвестора	0,1	Дисконтовані гр. потік	50000	11482	51337,4
розподіл витр	0,52388649	Витрати на маркетинг	26194,32	-13419	29671,9
коф дисконту	0,1	Витрати на розробку	23805,68	24996	26245,8
		Нові користувачі	10525,78	-4313,7	7630,85
		Кількість користувачів	10000	20526	16212,1
		Маркетингова ефективність	0,401834	0,3215	0,25717
		Середня кількість сесій	30	30	30
		залученість користувача	5	5,616	6,30794
		Прірист залученості	0,123205	0,1232	0,1232
		Ціна показу	0,02	0,022	0,0242
		К-ть користувачів, що пла	50000	115273	102265

Рисунок 3.12 - Розрахунки приклад 5. частина 1

4	5	6	7	8	9	10	сума
66726	136016	252866	511813	1038918	2131826	4372055	7033725,857
58697	114646	204221	396063	770328,8	1514568	2976218	4999999,893
39168	107080	222483	479911	1005421	2096654	4335125	
27558	28935,9	30382,7	31901,9	33496,98	35171,8	36930,4	мультиплікатор
8058,3	17624,5	29295	50553,1	84727,58	141349	233808	9,999999787
23843	31901,3	49525,7	78820,8	129373,8	214101	355451	
0,2057	0,16459	0,13167	0,10534	0,084271	0,06742	0,05393	Дохід Інвестора
30	30	30	30	30	30	30	499999,9893
7,0851	7,95803	8,9385	10,0398	11,27672	12,6661	14,2266	
0,1232	0,1232	0,1232	0,1232	0,123205	0,1232	0,1232	
0,0266	0,02928	0,03221	0,03543	0,038974	0,04287	0,04716	
168930	253871	442686	791342	1458912	2711821	5056848	

Рисунок 3.13 - Розрахунки приклад 5. частина 2

Умови даного прикладу повністю збігаються з умовами першої розглянутої ситуації у 2му розділі, окрім деяких показників, що не беруть участі в другому розділі і навпаки беруть в даному. Але все це показники одного і того ж веб-сервісу.

Порівнюючи результати, можна вважати, що використання посередницької бізнес моделі вигідніше для веб сервісу. Так як інвестор хоч в обох випадках має ті самі результати(це умови) то веб сервіс матиме на 100000 більше користувачів. Хоча на перший погляд може здатися, що залучення одного користувача дешевше у другому випадку, це означає що маркетингова стратегія має бути ефективнішою, що досягти звісно складніше. Приріст залученості має бути в 2,5 рази вище, ніж приріст конверсії в першій задачі. Цей показник неоднозначний, так як досягти приросту залученості легше ніж конверсії(тут користувачі витрачають кошти).

ВИСНОВКИ

В даній магістерській дисертації було побудовано систему взаємодії інвестора та стартапу. Система побудована на основі математичної моделі прибутку веб сервісу, та моделі взаємодії інвестора з інвестиційним проектом на основі купівлі його частини, що були розроблені в ході виконання дисертації.

Дана модель була перевірена на адекватність. Результати розрахунків показали різницю з реальними даними в 5%. Враховуючи неповноту вхідних даних, що були надані для перевірки цей результат вважається гарним, а означає що модель можна використовувати в умовах реального життя.

Побудовану систему було використано для моделювання відносин інвестора та стартапу. На основі розрахунків було визначено яка ефективність функціонування стартапу має бути досягнена для задоволення потреб інвестора.

Оскільки це система, використовувати її можна з різними цілями, залежно від сторони, що її використовує та вхідних даних. Цю систему може використовувати як інвестор так і керівництво стартапу. Інвестор може використати дану систему для оптимізації своєї діяльності. Керівництво стартапу в свою чергу з метою оптимізації діяльності самого сервісу. Також дану модель можуть використовувати підприємці, які знаходяться на стадії запуску сервісу, для оцінки впливу кожного з критеріїв, для визначення пріоритетів та побудови стратегії сервісу. Також засновники стартапу можуть поставити ціль в досягненні певного рівня конверсії та кількості користувачів, і хочуть отримати необхідну кількість інвестицій, віддавши за ці інвестиції найменшу розмір акцій компанії.

Також було побудовано модель прибутку на основі показу банерів користувачам веб сервісу. Ключові фактори котрої: кількість користувачів, нові користувачі, кількість сесії одного користувача, залученість користувачів.

Ця модель була використана в такій же системі, як і модель посередницької діяльності. Обидві моделі було використані з даними одного й того веб-сервісу, і в результаті отримано інформацію, що використання посередницької бізнес моделі ефективніше для керівництва стартапу.

До перспектив дослідження можна віднести розподіл деяких показників на підпоказники, наприклад маркетингові витрати на різні типи маркетингу окремо, а конверсію в різних місцях на різні типи конверсії, в такому випадку модель буде розширеною а результати конкретнішими, і давати точніші данні для підприємців. Також в даній системі не розглядається можливість керувати розміром комісії веб-сервісу. Цей показник в усіх розглянутих сценаріях вважався вхідними даними. Для додання можливості керування даним показником потрібно досконало вивчити вплив цього показника на користувачів, їх активність та кількість угод що між ними виникають, адже зрозуміло, що підвищення комісії веб-сервісу буде негативно прийнята його користувачами.

До перспектив дослідження можна віднести розподіл деяких показників на підпоказники, наприклад маркетингові витрати на різні типи маркетингу окремо, а конверсію в різних місцях на різні типи конверсії, в такому випадку модель буде розширеною а результати конкретнішими, і давати точніші данні.

Також в даному дослідженні приймається, як допущення що розробка нового функціоналу збільшує конверсію веб-сервісу рівномірно, хоча на практиці це не так. Хоча це можна забезпечити проводячи дослідження аудиторії методами інтерв'ювання та фокус-групами, а також А/В тестуванням. І кожен веб сервіс має ставити собі цілі, і ціль досягнення певного рівня конверсії є однією із тих, на котрі потрібно впливати і відслідковувати їх виконання. Тобто рівномірне зростання конверсії – не є недоліком системи. А має використовуватись час від часу для коректування показників і відслідковування їх стану.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Ахмадеев Б. А. Моделирование эффективного взаимодействия "стартапов", инвесторов и корпораций [Электронный ресурс] / Б. А. Ахмадеев. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-effektivnogo-vzaimodeystviya-startapov-investorov-i-korporatsiy.pdf>
2. Балабанова Н. В. К вопросу о сущности рисков [Текст] / Н. В. Балабанова, Ю. А. Соколов // Современные наукоемкие технологии. – 2005. – № 23. – С. 56–63.
3. Бораненко А. Ю. Разработка полнорежимной динамической модели процес сов ценообразования [Электронный документ] / А. Ю. Бораненко. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-polnorezhimnoy-dinamicheskoy-modeli-protssesov-tsenoobrazovaniya>
4. Бороненкова, С.А. Экономический анализ в управлении предприятием / С.А. Бороненкова // Экономический анализ: теория и практика. -2004.-№2.-С. 47-51.- Режим доступа: <http://economy-lib.com/situatsionnyy-analiz-i-kontrol-v-kommercheskih-organizatsiyah-teoriya-i-praktika#ixzz5D3gnRTp1>
5. Выгон Г.В. Методы оценки нефтяных компаний в условиях неопределенности / Г.В. Выгон // Аудит и финансовый анализ. – 2001. – № 1. – С. 158–190.
6. Губанова И. Старт в тапках / И. Губанова // Бизнес. – 2013. – № 14. – С.40–42.
7. Джерела фінансування стартапів [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <https://bizua.org/266/dzherela-finansuvannya-startapiv.-> Назва з екрану.
8. Елисеев В.М. Классификация видов стоимости / В.М. Елисеев // Вопросы оценки. – 1998. – № 1. – С. 56–60.
9. Івашова Н.В. START-UP проекти – інструмент реалізації інновацій // Економічні проблеми сталого розвитку: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Суми, 24–26.04.2013) / За заг. ред. О.В. Прокопенко. – Суми: СумДУ, 2013. – Т. 4. – С. 115–116.

10. Кацура С.М., Лимар В.В. Принципи державного регулювання міжнародного трансферу знань // Економічний вісник Донбасу.– 2010.– №1. – С. 43–46.
11. Ковальова В. Полюбіть «бізнес-ангелів» // Урядовий кур'єр [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukurier.gov.ua>.
12. Кузьменко Д. Прорывное позиционирование / Д. Кузьменко, А. Мальцева // Маркетинг. Стратегии, с которыми побеждают: сборник. – К.: Максимум, 2006. – С. 78–91.
13. Кузьмін О. Є. Управління та зниження рівня ризиків енергозабезпечення підприємств: монографія / О. Є. Кузьмін, Н. Ю. Подольчак, В. Є. Матвійшин ; Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Міські інформаційні системи, 2011. – 235 с.
14. Островский А. В. Об одном классе моделей конкурентного ценообразования в рыночной экономике [Електронний документ] / А. В. Островский // Дифференциальные уравнения и процессы управления. – Режим доступу: <http://www.math.spbu.ru/diffjournal/pdf/j058.pdf>
15. Островский А. В. Об управлении, стабилизирующем нэшевское равновесие в одной модели конкурентного ценообразования / А. В. Островский. - 2006. - № 2(36). - С. 83–86
16. Правило трех F – золотое правило ведения успешного бизнеса [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.miond.de/pravilo-treh-f/>-
Назва з екрану
17. Савчук Т.О.. Концептуалізація моделювання процесу аналізу проблемних ситуацій / Т.О. Савчук, О.В. Смирнова.. – Видавництво : «Вісник Вінницького політехнічного інституту», 2010. – 96-101с.
18. Сохацька О.М. Використання опціонів у корпоративному управлінні / О.М. Сохацька // Наукові записки. – 2005. – № 14. – С. 13–16.
19. Социальные старт-апы – светлое будущее или амбициозное настоящее? [Электронний ресурс]. – Режим доступа: <http://pasprofit.ru/socialnye-startapy-svetloe-budushhee-ili-ambicioznoe-nastoyashhee.html>.

20. Терещенко О. О. Вартісно-орієнтований контролінг – інноваційний ресурс управління [Електронний ресурс] / О. О. Терещенко, Д. Г. Савчук // Фінанси України. – 2011. - №12. – С. 77-88. – Режим доступу: http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Fu_2011_12_9.pdf
21. Терещенко О.О. Фінансова діяльність суб'єктів господарювання: монографія / О.О. Терещенко. – К. : КНЕУ, 2003. – 554 с.
22. Федонін О.С. Потенціал підприємства: формування та оцінка: монографія / О.С Федонін, І.О. Репіна, О.І. Олексик. – К.: КНЕУ, 2004. – 387 с.
23. Финансирование старт-апу в Украине [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://biggggidea.com/practices/1201/>. – Назва з екрану.
24. Чухрай Н. І. Маркетинг на ринках високотехнологічних товарів: монографія / Н. І. Чухрай, Я. В. Демків. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 208 с.
25. Шевченко О.М. Венчурний капітал – основа механізму фінансування національних інноваційних процесів // Інноваційна економіка.– 2012.– №4. – С. 52–56.
26. Щелкалин В. Н. Модель VARSIMAX. Синтез финитного аperiodического регулятора [Текст] : сборник статей Одиннадцатой Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности», 27–29 апреля 2011 г., СанктПетербург, Россия / В. Н. Щелкалин, А. Д. Тевяшев ; под ред. А. П. Кудинова. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2011. — С. 457—465
27. Щербакова О.Н. Методы оценки и управления стоимостью компании, основанные на концепции экономической добавленной стоимости / О.Н. Щербакова // ФМ. – 2005. – № 3. – С. 46–54.
28. B2B And B2B2C: Strategically Changing The eCommerce Scenario In 2015 [Електронний ресурс]. - Режим доступу:

<https://www.linkedin.com/pulse/b2b-b2b2c-strategically-changing-ecommerce-scenario-2015-hardik-raval>. - Назва з екрану

29. Bass, Frank M. A new product growth model for consumer durables [Текст] / Bass, Frank M. // Management Sci. – 1969 – № 15. – pp. 215–227.
30. Blac F. The Pricing of Options and Corporate Liabilitie / F. Blac, V. Scholes // Journ. of Politic. Economi. – 1973. – May. – P. 637–654.
31. Damodaran A. The Promice and Peril of Real Options / A. Damodaran // Working Paper Stern School of Business. – 2000. – 75 p.
32. Evans M.H. Creating Value through Financial Management / M.H. Evans // Excelence in Financial Management. – Course 8. – 1999. – Desember. – 27 p.
33. Jeuland, Abel P. Parsimonious models of diffusion of innovation part B: incorporating the variable of price [Текст] / Jeuland, Abel P.// Working Paper, University of Chicago, Chicago, IL. 1981. – № 21. – pp. 67–84.
34. Juan Li Research on value creation regarding SaaS-based B2B2C e-commence model [Електронний ресурс] / Li Juan, Feng Deixiong. - Електронний ресурс:
<https://pdfs.semanticscholar.org/a459/7ad3efbf11fa5f636ae7de1ae0c0faf25d8f.pdf>
35. Kalish, Shlomo. A new product adoption model with pricing, advertising and uncertainty. [Текст] / Kalish, Shlomo// Management Sci. – 1985. – № 31. – pp. 1569–1585.
36. Rethinking Business Segmentation: A Conceptual Model and Strategic Insights [Електронний ресурс] // Journal of Strategic Marketing. - January 2018. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/320991634>
37. Robinson, Bruce. Dynamic pricing models for new product planning [Текст] / Robinson, Bruce, Chet Lakhani //Management Sci. – 1975. – № 10. – pp. 1113–1122.
38. Viardot E. Successful Marketing Strategy for HighTech Firms / E. Viardot. – Nordwood: Artech house, 2004. – 295 p.

39. Zhang Z. Jonathan Dynamic Targeted Pricing in B2B Relationships [Электронный ресурс] / Jonathan Z. Zhang, Michael G. Foster, Oded Netzer, Asim Ansari. - Режим доступа:

<https://pdfs.semanticscholar.org/8d1e/8e6c5902410b5bfe5b4c4c277c54096f3656.pdf>

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До: Макс Мин Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

<input checked="" type="checkbox"/> \$D\$12 <= 0,3	Добавить
<input type="checkbox"/> \$D\$6 >= 12000	Изменить
<input type="checkbox"/> \$D\$9 <= 1	Удалить
	Сбросить
	Загрузить/сохранить

Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Метод решения
 Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач – поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач – эволюционный поиск решения.

Рисунок А.2 - Виршення економічної задачі шляхом пошуку рішень

	ек зад1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	сума
термін	10											
інвестиції	50000	50000	56961	106598	185060	327118	547143	870683	1311598	1882395	2585362	6455793
акції інвест	0,1	50000	56490	99344	166496	284112	458758	704756	1024887	1419981	1882737	5000000
розподіл	0,430391	21520	27056	75198	152091	292499	510794	832516	1271523	1840317	2541180	
коф дискон	0,1	28480	29904	31400	32970	34618	36349,1	38166,6	40074,88	42078,6	44182,6	мультипл
		7826,8	7872	17504	28322	43575	60875,9	79374,8	96984,89	112295	124050	10
		10000	17827	25699	43203	71525	115100	175976	255350,5	352335	464631	
		0,3637	0,291	0,2328	0,1862	0,149	0,11918	0,09534	0,076275	0,06102	0,04882	Дохід інве
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	500000
		0,1	0,105	0,1103	0,1158	0,1217	0,12777	0,13418	0,140921	0,148	0,15543	
		0,0502	0,05	0,0502	0,0502	0,0502	0,05023	0,05023	0,050225	0,05023	0,05023	
		300	303	306,03	309,09	312,18	315,303	318,456	321,6406	324,857	328,106	
		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
		1000	1872	2834,5	5004,5	8701,4	14705,7	23612,8	35984,35	52145,3	72218,7	

Рисунок А.3 –Оптимальне рішення першої економічної задачі засобом MS Excel

приклад 5		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
термін	10										сума	
інвестиції	50000	50000	11577	55917,7	66726	136016	252866	511813	1038918	2131826	4372055	7033725,857
акції інвестора	0,1	50000	11482	51337,4	58697	114646	204221	396063	770328,8	1514568	2976218	49999999,893
розподіл витрат	0,52388649	26194,32	-13419	29671,9	39168	107080	222483	479911	1005421	2096654	4335125	
коф дисконту	0,1	23805,68	24996	26245,8	27558	28935,9	30382,7	31901,9	33496,98	35171,8	36930,4	мультиплікатор
		10525,78	-4313,7	7630,85	8058,3	17624,5	29295	50553,1	84727,58	141349	233808	9,9999999787
		10000	20526	16212,1	23843	31901,3	49525,7	78820,8	129373,8	214101	355451	
		0,401834	0,3215	0,25717	0,2057	0,16459	0,13167	0,10534	0,084271	0,06742	0,05393	Дохід інвестора
		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	499999,9893
		5	5,616	6,30794	7,0851	7,95803	8,9385	10,0398	11,27672	12,6661	14,2266	
		0,123205	0,1232	0,1232	0,1232	0,1232	0,1232	0,1232	0,1232	0,1232	0,1232	
		0,02	0,022	0,0242	0,0266	0,02928	0,03221	0,03543	0,038974	0,04287	0,04716	
		50000	115273	102265	168930	253871	442686	791342	1458912	2711821	5056848	

Рисунок А.5 – Оптимальне рішення задачі управління інвестиціями веб-сервісу з моделюю прибутку на банерній рекламі

робота МС Боді