

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТУ
ІННОВАЦІЙНОЇ ТА ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**на тему: «МЕТОДИ ІНВЕСТИЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ФІНАНСОВИХ
ІНСТРУМЕНТІВ ПІДПРИЄМСТВА»**

**здобувача освіти за ОС «магістр»
заочної форми навчання**

**галузь знань 07 «УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ»
спеціальність 073 «МЕНЕДЖМЕНТ»
освітньо-професійна програма «МЕНЕДЖМЕНТ ОРГАНІЗАЦІЙ І
АДМІНІСТРУВАННЯ»**

ДВОРНИК ВІКТОРІЇ АНАТОЛІЇВНИ

**Науковий керівник:
к.е.н., доцент
Кухта Павло Володимирович**

Рекомендовано до захисту
на засіданні кафедри менеджменту
інноваційної та інвестиційної діяльності
протокол №13 від 12 травня 2022 р.

Завідувач кафедри
_____ д.е.н., професор Ситницький М. В.

Київ – 2022

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Економічний факультет
Кафедра менеджменту інноваційної та інвестиційної діяльності

"Затверджую"

Завідувач кафедри менеджменту інноваційної та інвестиційної діяльності, д.е.н. **Ситницький М.В.**

«13» жовтня 2021 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу магістра
здобувача освіти за ОС «магістр» заочної форми навчання
галузь знань 07 «Управління та адміністрування»
спеціальність 073 «Менеджмент»
ОПП «Менеджмент організацій і адміністрування»
ДВОРНИК ВІКТОРІЇ АНАТОЛІВНИ

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи: «Методи інвестиційного аналізу фінансових інструментів підприємства»

затверджена на засіданні кафедри менеджменту інноваційної та інвестиційної діяльності 13.10.2021, протокол №3.

2. Строк завершення роботи: 05.05.2022

3. Попередній захист роботи: 22.04.2022

4. Предмет дослідження: теоретико-методичне забезпечення інвестиційного аналізу фінансових інструментів підприємства.

5. Об'єкт дослідження: процес оцінювання фінансових інструментів підприємства на прикладі практики їх застосування у ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ».

6. Мета і завдання дослідження:

Мета – розкриття теоретико-методичних засад і практичних аспектів інвестиційного аналізу фінансових інструментів підприємства, із обґрунтуванням перспективних підходів в оцінюванні привабливості фінансових інструментів для вирішення проблемних ситуацій на підприємстві.

Завдання:

6.1 Висвітлити сутність фінансових інструментів та їх значення у забезпеченні розвитку підприємства.

6.2. Охарактеризувати сучасні методи інвестиційного аналізу у системній класифікації.

6.3. Узагальнити передумови та принципи застосування факторного аналізу фінансових інструментів підприємства ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ».

6.4. Розкрити прикладні аспекти та особливості факторного аналізу фінансових інструментів у діяльності ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ».

6.5. Визначити сучасні перспективні підходи в оцінюванні привабливості фінансових інструментів підприємства.

6.6. Запропонувати напрями вирішення проблемної ситуації на підприємстві із варіантами застосування альтернативних інструментів інвестиційного аналізу.

Календарний план виконання завдання

№	Зміст виконаної роботи	Строки виконання
1.	Вибір теми магістерської роботи	вересень 2021
2.	Затвердження теми магістерської роботи	жовтень 2021
3.	Розробка плану виконання роботи і узгодження його з науковим керівником	жовтень 2021
4.	Пошук інформаційних та наукових джерел для написання першого розділу, робота над першим розділом	жовтень – листопад 2021
5.	Оформлення першого розділу та подання його на розгляд науковому керівникові	листопад 2021
6.	Пошук інформаційних матеріалів і робота над другим розділом	грудень 2021 – лютий 2022
7.	Оформлення другого розділу та подання його на розгляд науковому керівникові	лютий 2022
8.	Підготовка третього (конструктивного) розділу	березень-квітень 2022
9.	Консультація з приводу оформлення роботи	квітень 2022
10.	Доопрацювання та остаточне оформлення роботи з урахуванням пропозицій попереднього захисту і зауважень наукового керівника	квітень 2022
11.	Подача роботи на відзив науковому керівнику	18.04.2022
12.	Передзахист роботи	22.04.2022
13.	Усунення зауважень, що були зроблені на підсумковому передзахисті роботи	23.04.2022-4.05.2022
14.	Завершення написання роботи	05.05.2022
15.	Перевірка роботи на плагіат	06.05.2022
16.	Зовнішнє рецензування магістерської роботи	травень 2022
17.	Рекомендація магістерської роботи до захисту на засіданні кафедри менеджменту інноваційної та інвестиційної діяльності	травень 2022

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ІНВЕСТИЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ПІДПРИЄМСТВА	7
1.1. Сутність фінансових інструментів та їх значення у забезпеченні розвитку підприємства	7
1.2. Класифікація методів інвестиційного аналізу та характеристика його інструментарію	14
РОЗДІЛ II. ОСОБЛИВОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ У СУЧАСНІЙ ПРАКТИЦІ ПІДПРИЄМСТВА (НА ПРИКЛАДІ ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ»)	22
2.1. Передумови та принципи застосування інвестиційного факторного аналізу фінансових інструментів підприємства	22
2.2. Прикладні аспекти та особливості факторного аналізу фінансових інструментів у діяльності ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ»	41
РОЗДІЛ III. УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ІНВЕСТИЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ПІДПРИЄМСТВА (НА ПРИКЛАДІ ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ»)	54
3.1. Сучасні перспективні підходи в оцінюванні привабливості фінансових інструментів підприємства	54
3.2. Напрями вирішення проблемної ситуації на підприємстві із варіантами застосуванням альтернативних інструментів інвестиційного аналізу	60
ВИСНОВКИ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66
ДОДАТКИ	72
АНОТАЦІЇ	

ВСТУП

Актуальність теми. Проблематика інвестиційного аналізу фінансових інструментів є важливою складовою інвестиційної діяльності підприємства та є певним відображенням особливостей його інвестиційної стратегії. Інвестиційний ринок є багатоаспектною соціально-економічною системою, на основі якої функціонує ринкова економіка. Він сприяє акумулюванню капіталу для інвестицій у виробничу і соціальну сфери, структурній перебудові економіки, позитивній динаміці соціальної структури суспільства, підвищенню достатку кожної людини шляхом володіння і вільного розпорядження цінними паперами, психологічній готовності населення до ринкових відносин. Так, сучасна портфельна теорія ґрунтується на концепції планування інвестиційної діяльності в умовах ризику і відіграє важливу роль у формуванні прибутку, зокрема, вона включає в себе методи обґрунтування оптимального портфеля інвестора, що містить як ризикові, так і безризикові та високодохідні і низькодохідні активи. Вирішення завдання ефективного інвестування, зорієнтованого на диверсифікацію активів, забезпечує зменшення кон'юнктурних ризиків, пов'язаних із нерівномірністю розвитку окремих підприємств та галузей, сприяє вдосконаленню й оптимізації розміщення капіталу у виробничій сфері, є невід'ємною складовою підвищення результативності процесів трансформаційних змін в економіці.

У сучасній економічній літературі представлено велику кількість наукових публікацій, в яких висвітлюють різні методи інвестиційного аналізу. Дослідження можливостей альтернативних інструментів та особливостей їх застосування здійснювали як українські фахівці, так і зарубіжні вчені: С. Андреюк, В. Гераймович, Г. Миськів, І. Мойсеєнко, П. Насименто, М. Падушинська, В. Прокопенко, І. Ревак, Г. Скрипник, Н. Чапляк, Флечас Чапарро, Тромбоні де Соуза, Г. Ясинський. Проте значна кількість питань, пов'язаних з удосконаленням інвестиційного аналізу фінансових інструментів у сучасній практиці підприємства, залишилися невирішеними, що потребує подальших досліджень з обраної теми.

Метою дослідження є розкриття теоретико-методичних засад і практичних аспектів інвестиційного аналізу фінансових інструментів підприємства, із обґрунтуванням перспективних підходів в оцінюванні привабливості фінансових інструментів для вирішення проблемних ситуацій на підприємстві.

Відповідно до мети дослідження у роботі поставлено та вирішено такі *основні завдання*:

- висвітлити сутність фінансових інструментів та їх значення у забезпеченні розвитку підприємства;
- охарактеризувати сучасні методи інвестиційного аналізу у системній класифікації;
- узагальнити передумови та принципи застосування факторного аналізу фінансових інструментів підприємства ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ»;
- розкрити прикладні аспекти та особливості факторного аналізу фінансових інструментів у діяльності ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ»;
- визначити сучасні перспективні підходи в оцінюванні привабливості фінансових інструментів підприємства;
- запропонувати напрями вирішення проблемної ситуації на підприємстві із варіантами застосування альтернативних інструментів інвестиційного аналізу.

Об'єктом дослідження є процес оцінювання фінансових інструментів підприємства на прикладі практики їх застосування у ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ».

Предмет дослідження – теоретико-методичне забезпечення інвестиційного аналізу фінансових інструментів підприємства.

Методи дослідження. Під час проведення наукових досліджень та написання роботи використано наступні методи: логічного узагальнення та абстрагування, теоретичного пошуку, статистико-економічний, графічний, монографічний, системного підходу, формалізації, емпіричний метод та метод порівняння. Так, метод системного підходу дав змогу більш поглиблено і всебічно розкрити зміст процесів, що відбуваються на підприємстві, виявити

певні об'єктивні закономірності його функціонування. Метод формалізації використано для відображення змісту інвестиційної діяльності (в організації та загалом) у знаковій формі, за допомогою мови математики. Емпіричний метод – для збору та групування певних емпіричних фактів, формування гіпотези, виділення важливих характеристик для моделі. Метод порівняння використовувався для зіставлення алгоритмів.

Інформаційною базою кваліфікаційної роботи стали склали наукові праці, статті та дослідні роботи провідних вчених з обраної проблематики, а також звітні, аналітичні та інструктивні матеріали ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ».

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає в обґрунтуванні модифікації підходів і перспективних методів оцінювання привабливості фінансових інструментів для вирішення проблемних ситуацій на підприємстві, що уможливило запропонувати використання факторної моделі як статистичного методу аналізу впливу окремих факторів (чинників) на результативний показник, а також сформулювати авторські ідеї щодо підбору найважливіших характеристик (параметрів) факторної моделі.

Теоретичне значення одержаних результатів полягає в розвитку теоретичних засад інвестиційного аналізу фінансових інструментів, висвітленні особливостей та можливостей його вдосконалення, розкритті сучасних перспективних підходів в оцінюванні привабливості фінансових інструментів та формулюванні авторських ідей щодо підбору характеристик факторної моделі.

Практичне значення роботи. Одержані результати можуть бути використані при здійсненні господарської, інвестиційної, інноваційної та зовнішньоекономічної діяльності підприємства; вони забезпечують ефективне оцінювання привабливості фінансових інструментів інших компаній, і, таким чином, полегшують детальний аналіз і відповідне прогнозування щодо вкладень у фінансові інструменти. Практичне значення держаних результатів полягає у створенні засобів інформаційної технології для визначення привабливості фінансових інструментів, причому засоби реалізують

алгоритми стохастичного виду факторного аналізу у вигляді класифікації дій фірм-інвесторів. Результати роботи отримали впровадження на підприємстві.

Основні положення, висновки та рекомендації наукової роботи знайшли практичне використання в роботі ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ» (Довідка № 4/02 від 20.02.2022 р.).

Апробація результатів магістерського дослідження проводилась на Міжнародній науково-практичній конференції «Шевченківська весна – 2022. Цифрова трансформація економіки в умовах пандемії COVID-19», секція «Менеджмент у цифрову епоху: виклики трансформацій і можливості розвитку» [4], що проходила у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка, де були представлені тези на тему: «Сучасні підходи в оцінюванні привабливості фінансових інструментів» (див. додаток А).

Розроблений автором інструментарій та матеріали проведених досліджень оприлюднено у науковій статті, опублікованій у збірнику наукових праць «Системні технології», 2021 р., вип. 3, фахове видання України категорії «Б», МНБД Index Copernicus (див. додаток Б).

Структура дослідження. Відповідно до мети та визначених завдань робота складається зі вступу, трьох розділів (які містять загалом шість параграфів), висновків із проведеного дослідження, списку літературних джерел (65 найменувань). Обсяг роботи становить 89 сторінок, робота містить 8 таблиць, 20 рисунків та 2 додатки.

РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ІНВЕСТИЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Сутність фінансових інструментів та їх значення у забезпеченні розвитку підприємства

Необхідною складовою всеосяжного механізму, яким вважається фінансова система, є фінансові інструменти. Саме завдяки існуванню фінансової системи є можливість спільного створення грошей і потоків грошових коштів між суб'єктами господарювання. У зв'язку із глобалізаційними процесами та швидкістю зміни середовища змінюються методи фінансування та депонування надлишків готівки. Можна розглядати фінансові інструменти як різновид фінансових зобов'язань – майнові вимоги одного суб'єкта до інших (власників зазначених активів, тобто активів до емітентів, для яких обговорювані інструменти є зобов'язаннями). Також можна говорити про інструменти ринку в категорії зобов'язання повернути вкладені або позикові кошти. Асортимент фінансових інструментів широкий і щодня зростає. У міру розвитку фінансового ринку постійно створюються все більш складні та цікаві продукти [53].

Фінансовий інструмент (Financial Instrument): 1) певний контракт, результатом котрого є створення фінансового активу одного суб'єкта господарювання та інструменту особистого капіталу або фінансового зобов'язання іншого суб'єкта господарювання; 2) фінансові пасиви чи активи, котрі можна купувати, а також продавати на ринку, за допомогою яких здійснюється розподіл та перерозподіл створеного капіталу; 3) юридичний документ, який відображує певні договірні взаємовідносини, або надає певні права [3].

На рис. 1.1.1 показано фінансові інструменти, які існують в Україні.

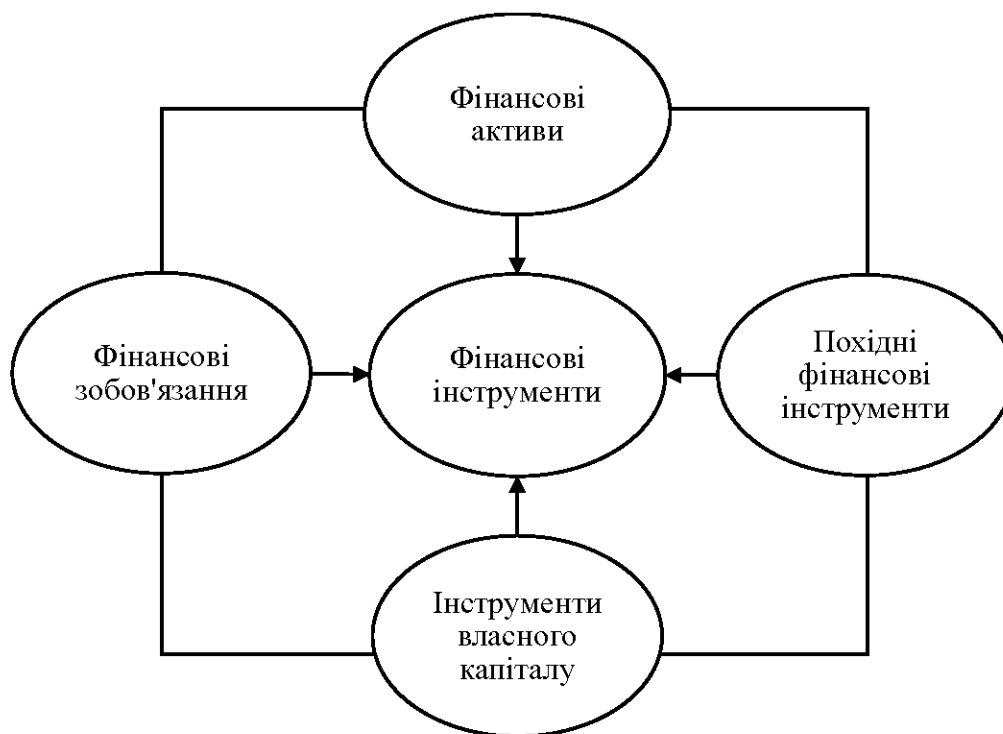


Рис. 1.1.1. Фінансові інструменти в Україні*

*Джерело: [8].

Фінансові інструменти на сьогоднішній день поділяють на: відсоткові (це активи, котрі приносять прибуток за твердими, змінними чи плаваючими ставками); валютні (обмін однієї грошової одиниці, або валюти, на іншу); цінні (цінні папери, дорогоцінні метали, сировина, інші товари) інструменти.

Відповідно до Стандарту обліку бухгалтерії «Фінансові інструменти» фінансові інструменти також можна поділити на фінансові активи, інструменти власного капіталу, фінансові зобов'язання, а також похідні фінансові інструменти.

Відповідно до Закону України «Про цінні папери та фондовий ринок» фінансові інструменти – це цінні папери, інструменти грошового обігу, ф'ючерси (строкові контракти), форварди (відсоткові строкові контракти), строкові контракти на обмін (на конкретну дату в майбутньому) у разі залежності ціни від відсоткової ставки, валютного курсу чи фондового індексу (відсоткові, курсові чи індексні свопи), опціони, які дають право на продаж або купівлю будь-якого із зазначених фінансових інструментів, у т.ч. тих, які передбачають грошову форму оплати (відсоткові та курсові опціони) [8].

Класифікація фінансових інструментів. Фінансові інструменти за типом активів можна поділити на [8]:

- валютні;
- відсоткові;
- із фіксованим доходом;
- із плаваючим доходом;
- цінні.

Валютні фінансові інструменти виникають у процесі обміну однієї валюти в іншу. Зокрема, до них відносяться такі інструменти, як валютні пари, що передбачають постачання однієї валюти за іншу валюту за певним курсом.

Процентні фінансові інструменти передбачають для свого власника отримання певного доходу за фіксованою або плаваючою процентною ставкою. До них відносяться, наприклад, банківські депозити та купонні облігації.

Цінні фінансові інструменти передбачають для свого власника дохід у вигляді зростання їхньої курсової вартості. До них можна віднести акції, дорогоцінні метали тощо.

Фінансові інструменти на кшталт ринку поділяють на:

- кредитні фінансові інструменти;
- біржові фінансові інструменти;
- інструменти ринку страхових послуг;
- інструменти ринку дорогоцінних металів.

Кредитний фінансовий інструмент передбачає такий договір між двома сторонами, за яким одна зі сторін отримує кредит та приймає на себе зобов'язання з його виплати з обговореними відсотками, а друга сторона (котра видала кредит) отримує право на суму, яку перша сторона повинна повернути, і відсотки. До кредитних фінансових інструментів можуть відноситись, наприклад, банківські картки.

Біржові фінансові інструменти або інструменти фондового ринку є все різноманіття цінних паперів, що мають ходіння на біржі. До них відносяться акції, ф'ючерси, опціони, депозитарні розписки тощо.

Інструменти ринку страхових послуг включають всі контракти, що укладаються між двома сторонами таким чином, в яких одна із сторін бере на себе зобов'язання компенсувати всі збитки, спричинені різними формажорними ситуаціями, а інша сторона має право на таке відшкодування. Прикладом такого інструменту є звичайний страховий поліс.

Інструменти ринку дорогоцінних металів використовуються в основному для формування резервів. Це, наприклад, золото, платина, срібло в чистому вигляді. Особливістю такого сімейства інструментів є їхня безвідносність, тобто одна із сторін отримує цінний метал, а інша сторона при цьому не приймає жодних зобов'язань.

Фінансові інструменти за періодом обігу поділяються на короткострокові та довгострокові фінансові інструменти. До короткострокових фінансових інструментів належать фінансові інструменти, термін обігу яких не перевищує один рік. Довгострокові – це такі інструменти, термін обігу яких становить від одного року і більше (у тому числі безстрокові).

Фінансові інструменти на кшталт виникаючих зобов'язань поділяються на боргові та пайові. До боргових фінансових інструментів відносяться такі фінансові інструменти, котрі зобов'язують одну зі сторін виплатити іншій стороні певну суму грошей (цей обов'язок може супроводжуватися низкою умов, таких як: термін виплати, наявність відсотків тощо).

Пайовими називають такі фінансові інструменти, які дають своєму власнику право на певну частку в компанії-емітенті (що випустила фінансові інструменти). До них належать акції, інвестиційні сертифікати тощо.

Фінансові інструменти за рівнем ризику поділяються на:

- відносно безризикові;
- з низьким рівнем ризику;

- із середнім рівнем ризику;
- із високим рівнем ризику;
- із дуже високим рівнем ризику.

Безризиковими фінансовими інструментами можна назвати короткострокові державні облігації. До них можна віднести також тверду валюту або дорогоцінні метали, враховуючи невеликі терміни інвестування.

До фінансових інструментів із низьким рівнем ризику можна віднести депозити у надійних банках, котрі не підпадають під державну програму страхування вкладів, векселі та чеки, видані великими банками. Інвестиції в такі фінансові інструменти належать до розряду консервативних.

До групи середнього ризику можна зарахувати, наприклад, акції компаній «блакитних фішок». Ризик за такими фінансовими інструментами знаходиться в межах середньоринкового.

Високий рівень ризику властивий, наприклад, для акцій компаній, що належать до так званого другого ешелону. Ризик за такими фінансовими інструментами перевищує середньоринковий, і інвестиції в них відносяться до розряду агресивних.

Нарешті, найвищий рівень ризику властивий, наприклад, часткам, придбаним у різноманітних венчурних фондах. Такий самий найвищий рівень ризику беруть на себе і інвестори, які купують акції третього ешелону.

Фінансові інструменти (або активи) – це одне з нових економічних понять. Існують різні трактування поняття «фінансовий інструмент».

При самому спрощеному підході виділяють три види фінансових інструментів:

- кошти у касі, на розрахункових чи валютних рахунках організації;
- кредитні інструменти (кредити, депозити, облігації);
- способи участі у статутному капіталі корпорації (наприклад, акції, паї) [8].

На рис. 1.1.2 зображено узагальнену класифікацію фінансових інструментів.

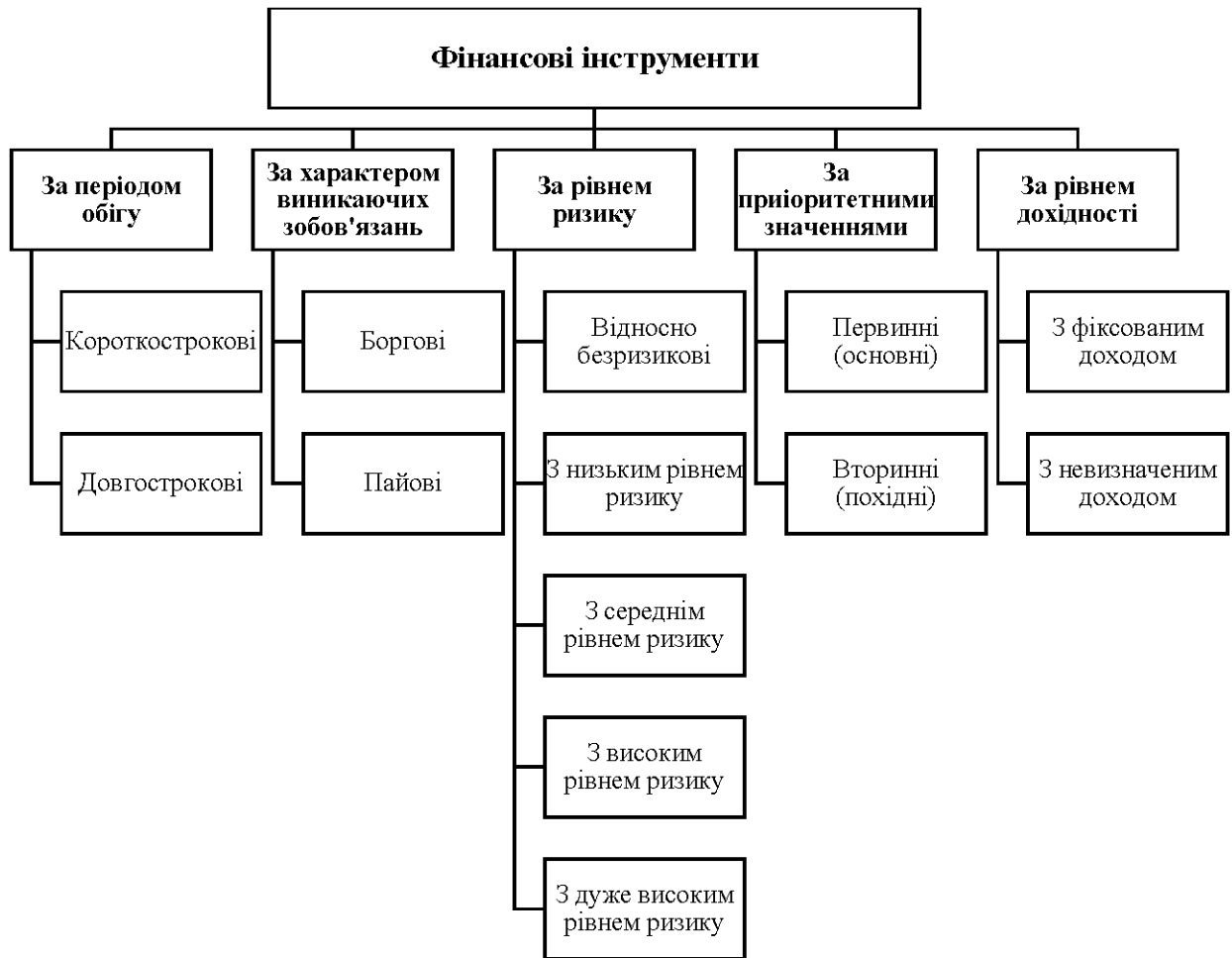


Рис. 1.1.2. Узагальнена класифікація фінансових інструментів*

*Джерело: складено автором.

Важливу роль в оцінці інвестиційної привабливості компанії відіграють фінансові інструменти. Будь-яка операція із фінансовим інструментом – випуск, купівля, продаж, обмін – неминуче пов’язана зі зміною складу та структури частин балансів учасників. Таким чином, вплив таких операцій на сприйняття фінансового здоров’я компанії багатогранний. З одного боку, фінансові активи та інструменти – це інвестиції та спекуляції, з іншого – будь-який фінансовий інструмент – це актив, який іноді займає дуже важливе місце в балансі компанії. Крім того, деякі фінансові інструменти, такі як опціони, можуть призвести до значного відтоку грошових коштів, їх еквівалентів або інших активів, які за певних ринкових умов можуть бути ліквідовані і призвести до принаймні збитків, а іноді і дуже значимих [12].

З одного боку, будь-який фінансовий актив на балансі може являти собою джерело поточного (періодичного) і капіталізованого доходу, наприклад, компанія володіє і показує акції стороннього емітента в активах балансу, які можуть отримати вигоду від підвищення валютних курсів (генерує дохід від дивідендів та доходів майбутніх періодів), з іншого боку – може призвести до збитків (наприклад, коли ціна цінних паперів сторонніх емітентів різко падає, коли поточна ціна нижча за попередню вартість придбання цих цінних паперів).

Щодо фінансових зобов'язань, то, наприклад, залучення великих обсягів позикового капіталу у вигляді облігаційної позики або банківського кредиту означає підвищення фінансового ризику компанії та за певних обставин може призводити до погіршення її становища на ринку капіталу та ускладнення зв'язків із контрагентами [39].

Ефективне управління фінансовими інструментами підприємства дозволить досягти цілей, котрі сприятимуть створення вартості на підприємстві (табл. 1.1.1).

Таблиця 1.1.1

Управління фінансовими інструментами*

Види фінансових інструментів	Цілі, котрі досягаються	Види отримуваних доходів
Пайові та боргові	Отримання вигоди у короткостроковій та тривалій перспективі, диверсифікація, стабілізація прибутків. Забезпечення ліквідності. Впровадження в якості гарантії	Дивіденди. Відсотки. Дисконтований дохід. Дохід від підйому курсу (доходи від перепродажу)
Грошові кошти	Забезпечення ліквідності	Отримані відсотки, що нараховуються на залишки валютних коштів
Дебіторська заборгованість	Залучення покупців, здійснення кредитної політики	Дохід від реалізації продукції
Похідні фінансові інструменти	Хеджування ризиків, отримання доходу за допомогою зміни тарифів	Дохід за рахунок різниці у цінах

*Джерело: IFRS 9 [37]

Сьогодні дані про фінансові активи, зобов'язання та інструменти відображаються в балансах компаній, тому не випадково останні роки активно обговорюються питання прозорості публічної звітності, доступності для інвесторів, кредиторів та контрагентів. Прозорість означає, по-перше, надійне та чесне відображення всіх активів і зобов'язань компанії, а по-друге, наявність даних у звіті, включаючи аналітичні інтерпретації, примітки та пояснення, достатніх для формування об'єктивного уявлення про фінансовий стан компанії. У свою чергу, поняття надійності та повноти передбачають належну оцінку всіх звітних статей. Публічність звіту означає, що він доступний для всіх зацікавлених сторін, крім того, можлива і національна специфіка трактування цього поняття [39].

1.2. Класифікація методів інвестиційного аналізу та характеристика його інструментарію

Інвестиційний аналіз – це сукупність методологічних і практичних прийомів, а також методів для розробки, демонстрації та оцінки доцільності інвестицій, щоб інвестори могли приймати ефективні рішення.

Методи та прийоми інвестиційного аналізу є засобом глибокого вивчення явищ і процесів у сфері інвестування та формування на цій основі висновків та рекомендацій. Процедури та методи цього аналізу призначені для того, щоб запропонувати альтернативні рішення проблем проектування та інвестування, визначити рівень невизначеності для кожної проблеми та порівняти з різними критеріями ефективності [13].

Метою інвестиційного аналізу є визначення цінності інвестицій, тобто ефекту, результату від їх здійснення, який загалом становить різницю між зміною вигод, які отримуються від інвестування в реалізації певних інвестиційних проєктів, та зміною загальних обсягів витрат, що здійснюються у межах проєктів.

Основними функціями інвестиційного аналізу є:

– створити впорядковану структуру збору даних для забезпечення ефективної координації заходів щодо реалізації інвестиційних проєктів;

- оптимізувати процес прийняття рішень на основі аналізу альтернатив, визначити послідовність заходів, які необхідно впровадити, та вибрати найкращу технологію інвестування;
- чітко визначити організаційні, фінансові, технічні, соціальні та екологічні питання, які виникають на різних етапах інвестиційного проєкту;
- сприяти прийняттю відповідних рішень щодо доцільності використання інвестиційних ресурсів.

Визначення реальності досягнення саме таких результатів інвестиційної діяльності і є ключовим завданням інвестиційного аналізу [8].

На рис. 1.2.1 показано основні етапи інвестиційного аналізу.



Рис. 1.2.1. Етапи інвестиційного аналізу*

*Джерело: веб-сайт [52].

Види інвестиційної оцінки. У сучасній оцінній практиці існує кілька видів інвестиційної оцінки, і вибір того чи іншого виду залежить від низки факторів – мети дослідження, його обсягу та глибини, періоду проведення та типу запланованих інвестицій. Розглянемо оглядово основні види інвестиційного аналізу, класифіковані за різними ознаками. Інвестиційний аналіз розрізняють (за типом інвестицій):

– аналіз капітальних інвестицій, тобто інвестиції в реконструкцію, будівництво нових виробничих потужностей, технологічну трансформацію або диверсифікацію компанії. Цей вид інвестування призначений для зниження вартості бізнесу, є довгостроковим, пов'язаний зі стратегічними цілями бізнесу і зазвичай є великим за масштабом. Тому вони вимагають найбільш повного, багатофакторного аналізу предметів;

– аналіз фінансових інвестицій, тобто придбання цінних паперів – акцій, векселів, облігацій. Безпосередня мета фінансових інвестицій – отримання прибутку [13].

Найбільш поширеними методами аналізу фінансових інвестицій є фундаментальний, технічний та портфельний аналізи.

Фундаментальний аналіз (ФА) – це метод вимірювання внутрішньої вартості цінного паперу шляхом вивчення відповідних економічних та фінансових факторів. Фундаментальні аналітики вивчають усі фактори, які можуть вплинути на вартість цінного паперу, від макроекономічних факторів (таких як економічні умови та умови промисловості) до мікроекономічних факторів (наприклад, ефективність корпоративного управління). Інвестори використовують фундаментальний аналіз для оцінки вартості компанії (або її акцій), що відображає стан компанії та прибутковість її діяльності. При цьому аналізу піддаються фінансові показники компанії: виручка, EBITDA (Earnings Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization), чистий прибуток, чисті активи компанії, зобов'язання, грошовий потік, сума виплачених дивідендів та результати діяльності компанії [40].

Більша частина «внутрішньої вартості» не збігається із ціною акцій компанії, яка визначається співвідношенням попиту та пропозиції на фондовому ринку. Інвесторів, які використовують у своїй діяльності фундаментальний аналіз, насамперед цікавлять ситуації, коли «внутрішня вартість» акцій компанії перевищує біржову ціну. Такі акції вважаються недооціненими і є потенційними інвестиційними цілями. Купуючи недооцінену акцію, інвестори очікують, що ціна акцій фондового ринку прагнучиме «внутрішню вартість», тобто у випадку недооцінених акцій –

зростати на тлі неефективності ринку. Це твердження суперечить припущенню технічного аналізу, який передбачає, що вся відповідна інформація негайно і адекватно відображається в ринковій вартості цінного паперу. І цей принцип заперечує ідею фундаментального аналізу.

Фундаментальний аналіз спирається на макроекономічні індикатори та індекси ділової активності [33].

Технічний аналіз – це торгова дисципліна, яка використовується для оцінки інвестицій та визначення торгових можливостей шляхом аналізу статистичних тенденцій, які породжуються торговельною діяльністю, таких як рух цін та обсяги торгів. На відміну від фундаментального аналізу, який намагається оцінити вартість цінного паперу на основі бізнес-результатів, таких як продажі та прибуток, технічний аналіз зосереджується на вивченні ціни та обсягу [41].

У технічному аналізі існує багато інструментів і методів, але всі вони засновані на припущенні, що динаміка руху цін визначається психологією учасників ринку, в цьому випадку на учасників ринку впливає людський інстинкт – жадібність, конформність, страх тощо – поводяться однаково, формуючи потоки попиту і пропозиції, і ступінь дисбалансу між ними. Це дозволяє прогнозувати рух ціни.

Технічний аналіз не розглядає причини напрямку руху ціни (наприклад, через низьку прибутковість акцій, коливання цін на інші товари чи зміни інших умов), а розглядає лише рух цін в одному або іншому напрямку, або якимось чином за певною ціною протягом певного періоду часу. Різні методи також можуть враховувати обсяг торгів, кількість відкритих позицій, обсяг заявок на покупку/продаж тощо.

У технічному аналізі дуже часто розглядають та аналізують так звані патерни (шаблони) або моделі – типові комбінації, що формуються на цінових графіках. Прикладами можуть бути розворотні моделі (наприклад, «Потрійна вершина», «Подвійна вершина», а також зворотні до них «Потрійне дно», «Подвійне дно»), моделі продовження тренду (різні «Трикутники», «Прапор»).

Важливе значення мають цінові рівні (*pivot level*). Зазвичай це попередні максимуми/нижчі ціни. Коли ціни наближаються до попередніх піків, учасники ринку передбачають подібний розворот і прагнуть розмістити відповідні замовлення (торговельні замовлення). Це створює відповідний рівень «опору» або «підтримки», через який ціні важко пройти. Різні методи розглядають моделі горизонтальних відскоків ціни або горизонтальних проривів.

Висновки, зроблені з технічного аналізу, можуть відрізнятися від висновків фундаментального аналізу, оскільки вони ґрунтуються на припущенні, що поточна ринкова ціна товару (цінний папір, валютна пара) відрізняється від деякої «реальної вартості» (завищеної чи недооціненої). Розрахувавши «правильну» ціну, можна очікувати, що «ринок пристосується» до цього рівня.

Слід зазначити, що жоден із методів не враховує можливі викривлення кон'юнктури ринку під впливом різних зовнішніх факторів. Найсерйозніші наслідки матимуть політичні та економічні події, як світові, так і внутрішні. Такі наслідки можуть бути пов'язані зі стихійними або техногенними катастрофами, змінами законодавства, введенням або скасуванням тарифів, зміною ставок податків та іншими подіями [60].

У табл. 1.2.1 наведено порівняння фундаментального та технічного аналізів.

Таблиця 1.2.1

Порівняння фундаментального та технічного аналізів*

Порівняльна характеристика	Фундаментальний аналіз	Технічний аналіз
1	2	3
Функція	Більше підходить для інвестування	Більше підходить для цілей торгівлі
Мета	Використовується в основному для виявлення того, чи актив має завищену або занижену ціну	Використовується в основному для пошуку потрібного часу для входу чи виходу з ринку

1	2	3
Використання	Фундаментальний аналіз здебільшого використовується довгостроковими інвесторами, які дивляться на внутрішню вартість актив	В основному користуються трейдери, зацікавлені в короткострокових цінових змінах
Застосування	Може застосовуватися в основному до акцій, але також працює з облігаціями, деривативами	Можна застосувати до всіх активів
Прийняття рішень	Прийняття рішень ґрунтується на фінансових звітах, прес-релізах, балансах тощо	Прийняття рішень залежить від обсягу торгівлі та ціни
Час аналізу	Довгий період (роки, десятиліття)	Короткий період (дні, години тощо)
Перша згадка	Уперше запропоновано в 1934 році	Уперше запропонований у 18 ст.

**Джерело: [26]*

Портфельний підхід до аналізу фінансових інвестицій полягає у аналізі інвестиційних портфелів, основними критеріями яких є співвідношення прибутковості та ризику. Очікуваним результатом аналізу фінансових інвестицій є пошук оптимального портфеля для інвесторів. Раціональний портфель – це набір цінних паперів, які пропонують інвесторам прийнятний прибуток за розумну ціну ризику.

Аналіз портфеля є невід’ємною частиною управління інвестиціями, і його слід проводити регулярно для виявлення та покращення будь-яких відхилень від інвестиційних цілей. Інша важлива мета, яку він має намір досягти, – це визначити загальний ризик, який передбачається для досягнення очікуваного прибутку, і чи є ризик зіставним із прибутком, отриманим інвестором.

На сьогодні є надзвичайно багато потужних інструментів портфельного аналізу, котрі можуть значно полегшити фінансове управління (рис. 1.2.2).

**Інструменти
портфельного
аналізу**

1. Фінансові або економічні моделі

2. Моделі підрахунку

3. Ймовірнісні фінансові моделі

4. Поведінкові підходи

5. Математичні оптимізаційні підходи

6. Системи підтримки прийняття рішень

7. Графічне відображення (бульбашкова діаграма)

Рис. 1.2.2. Інструменти портфельного аналізу*

**Джерело: [32]*

Переваги портфельного аналізу полягають у тому, що він допомагає [56]:

- інвесторам регулярно оцінити результати кампанії та змінити свою інвестиційну стратегію, якщо це необхідно для аналізу;
- виконати порівняння портфелів з еталонами не тільки з точки зору перспектив прибутку, але й розуміння ризиків, пов'язаних з отриманням такого прибутку, що дозволяє інвесторам коригувати прибуток відповідно до ризику;
- узгодити інвестиційні стратегії зі змінними інвестиційними цілями інвесторів;
- розділити низьку і високу продуктивність, і відповідно розподілити інвестиції.

Таким чином, інвестиційний аналіз є загальним терміном для багатьох різних стратегій, що використовуються для оцінки інвестицій.

Він включає такі методи, як аналіз економічних тенденцій, упорядкування минулих цін і прибутків, створення припущень щодо майбутніх інвестиційних результатів, визначення ризиків, потенційних і

цінових змін різних інвестицій, а також визначення інвестицій, які задовольняють інвестиційні потреби.

Фундаментальний аналіз, технічний аналіз та аналіз портфеля є трьома найважливішими методами інвестиційного аналізу.

Проводячи аналіз, експерти можуть швидко вивчити фінансові інструменти компанії та оцінити їх довгострокову життєздатність, а також потенціал зростання. Інвестиційний аналіз може допомогти не тільки окремим інвесторам, але й великим корпораціям та компаніям в управлінні їх портфелем.

РОЗДІЛ II. ОСОБЛИВОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ У СУЧАСНІЙ ПРАКТИЦІ ПІДПРИЄМСТВА (НА ПРИКЛАДІ ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ»)

2.1. Передумови та принципи застосування інвестиційного факторного аналізу фінансових інструментів підприємства

Сьогодні, з необхідністю підвищення конкурентоспроможності підприємств на світовому ринку, інвестиційно-фінансовим інструментам підприємств приділяється все більше уваги. Підвищення ефективності економічного потенціалу організації, зміна її стратегічного курсу у відповідь на нестабільність зовнішніх умов – це завдання, які потребують значних інвестицій.

Частіше зустрічається питання про залучення додаткового фінансування шляхом отримання банківського кредиту або інвестицій від власника, рідше – про прийняття адміністративних рішень про виділення організації безкоштовних внутрішніх ресурсів. І в першому, і в другому сценаріях важливо оцінити характеристики бізнесу, такі як привабливість фінансових інструментів бізнесу та загальна інвестиційна привабливість [45].

Під інвестиційною привабливістю, а також привабливістю фінансових інструментів загалом розуміють наявність сукупності економічних, соціальних, політичних і природних умов та об'єктивних передумов для інвестування, які впливають на переваги інвесторів при прийнятті інвестиційних рішень щодо вкладення в певні об'єкти інвестування.

Значний внесок у теоретичні дослідження проблеми оцінки привабливості фінансових інструментів та розробку методів виявлення недооцінених акцій зробили відомі вчені. Деякі зосереджуються спеціально на фінансових коефіцієнтах, інші – на надійності фінансових інструментів, а деякі статті також розглядають ширші показники фінансового здоров'я емітента. У деяких роботах чітко представлені результати технічного аналізу. Однак у роботі сучасних дослідників недостатньо уваги приділено вибору та аналізу

інших показників, важливих для оцінки привабливості фінансових інструментів у процесі прийняття інвестиційних рішень, особливо в умовах фінансової кризи [1].

Використання методів фундаментального, технічного та портфельного аналізу для оцінки інвестиційної привабливості акцій не завжди цілком відповідає інтересам учасників ринку капіталу. Основною проблемою практичного застосування методів фундаментального аналізу є необхідність систематизації отриманої інформації, щоб результати фундаментальних досліджень не були просто констатацією макро- та мікроекономічних умов діяльності емітента. Негативна якість методів технічного аналізу полягає в тому, що вони є надмірно суб'єктивними, що не завжди дозволяє учасникам ринку капіталу отримати логічне тлумачення факту чи події.

Саме тому сучасні методи оцінки привабливості фінансових інструментів стають все більш популярними. Особливо використання методів факторного аналізу. Факторний аналіз – статистичний метод для аналізу впливу окремих факторів (характеристик) на результативність. Факторний аналіз в економіці використовується для комплексного аналізу економічної діяльності, пошуку та класифікації факторів, що впливають на певні економічні явища і процеси, а також виявлення причинно-наслідкових зв'язків, що впливають на зміну конкретних показників економічної діяльності. Факторний аналіз використовується для вивчення зв'язку між значеннями змінних, що впливають на технічні процеси та обладнання. Це один із статистичних методів аналізу впливу окремих факторів (характеристик) на дійсні (початкові) показники [43].

Факторний аналіз – це ідентифікація та інтерпретація отриманих кількісних показників. При спільному вивченні кількох факторів методика можна використовувати окремо – для кожного параметра або в комбінації. Головна умова – правильний вибір факторів, які можуть вплинути на кінцевий результат.

Основною метою факторного аналізу є визначення зв'язку між змінними та їх класифікація.

Етапи факторного аналізу. Факторний аналіз полягає у чіткій послідовності дій. Процедура складається із кількох етапів:

1. Визначити мету факторного аналізу – важливо чітко визначити показники, які необхідно проаналізувати, і які висновки можна зробити з них.

2. Відповідно до характеристик бізнесу, цілей аналізу та масштабу діяльності вибрати відповідні фактори аналізу та параметри групи за певною ознакою.

3. Встановити зв'язок між факторами та параметрами продуктивності, тобто визначити умови, що впливають на кінцевий результат. Наприклад, на фінансові результати бізнесу можуть впливати такі фактори, як кліматичні умови, рівень цін на паливо, енергетичні ресурси (зовнішні), а також структура собівартості товарів, склад продукції (внутрішня).

4. Виконати розрахунки для кожного фактору окремо та оцінити отримані результати.

5. Класифікувати та систематизувати отримані фактори, розрахувати вплив факторів на кінцевий результат.

6. Сформулювати практичні висновки за якісними та кількісними результатами аналізу.

Джерелами отримання необхідних відомостей для факторного аналізу є, в основному, дані зі звітностей компаній.

Види факторного аналізу та методи розрахунків. Залежно від типу факторної моделі виділяють два найпопулярніші види факторного аналізу – детермінований і стохастичний.

Стохастичний чи кореляційний – передбачає аналіз непрямих чи ймовірнісних зв'язків. Використовується тоді, коли явний прямиий взаємний зв'язок між факторами відсутній. Основна відмінність між стохастичного аналізу полягає в тому, що вихідні параметри визначається за допомогою вибірки.

Це вимагає дуже глибоких економічних досліджень для визначення найважливіших факторів. Для цього зазвичай формується експертна група для попередньої перевірки узгодженості думок.

Методи стохастичного факторного аналізу:

- спосіб парної кореляції;
- матричні моделі;
- множинний кореляційний аналіз;
- метод дослідження операцій;
- математичне програмування;
- теорія ігор.

Детермінований факторний аналіз найчастіше використовується на практиці через простоту та доступність обчислень. Це найпоширеніший і простий у використанні метод, що включає алгебраїчні обчислення з використанням кількісних і якісних показників.

Детермінований факторний аналіз розкриває функціональну залежність між факторами за дотримання правил:

- 1) досліджуються лише реальні, а чи не абстрактні показники, вони мають бути кількісно вимірні;
- 2) усі фактори повинні мати чіткий взаємозв'язок із досліджуваними параметрами;
- 3) за наявності кількісних та якісних факторів перевага надається кількісним параметрам;
- 4) за наявності кількох видів кількісних факторів черговість їхньої підстановки визначається логічно.

Наприклад, для аналізу прибутку спочатку визначають обсяги продажів за 1 квартал, потім за 2, 3 і т.д. Потім встановлюють їхню залежність від зміни собівартості, ціни реалізації, від кількості покупців і т.д.

Приклади методів детермінованого факторного аналізу:

- метод ланцюгових підстановок;
- метод відносних різниць;

- метод абсолютних різниць;
- метод логарифмування;
- інтегральний метод.

Прямий або дедуктивний факторний аналіз – вивчення загальних факторів аж до окремих конкретних параметрів. Зворотний або індуктивний факторний аналіз – це насамперед дослідження причин і наслідків від часткового до загального.

Статистичний та динамічний – вивчення впливу факторів на конкретні дані та динаміку відповідно. Ретроспективний та перспективний – проводить дослідження показників, отриманих у попередні періоди, або показників, які можуть бути доступні в майбутньому.

На рис. 2.1.1 показано узагальнену класифікацію методів факторного аналізу.



Рис. 2.1.1. Узагальнена класифікація методів факторного аналізу*

*Джерело: [2]

По суті, факторний аналіз – це частина фундаментального аналізу, котра допомагає виявити, як саме змінюються перспективи окремих фінансових інструментів (секторів, галузей або фондового ринку загалом) і, відповідно, динаміка цих фінансових інструментів після появи інформації, що стосується одного із трьох великих аспектів:

- мікроекономічний;
- галузевий;
- макроекономічний.

Вплив будь-якої події на оцінку акцій будь-якої компанії можна пояснити зміною одного з двох найважливіших компонентів прибуткового підходу: майбутніх грошових потоків або ставки дисконтування (що відображає бажаний прибуток та інвестиційний ризик). Якщо новина, яка вийшла, вплине на збільшення ризиків інвестування в акції компанії, то, відповідно, ставка дисконту зросте, а ціна акцій знизиться, і навпаки.

Мікроекономічні новини впливають на діяльність конкретних компаній. Новини можуть включати випуск останньої (квартальної або річної) фінансової звітності; нові перспективи через розвиток нових ринків або використання нових технологій; зміни в керівництві, особливо вищого керівництва; купівлю або продаж частин бізнес; прийняття рішення про реорганізацію, розмір виплачених дивідендів, злиття або приєднання до іншого підприємства.

Як правило, мікроекономічні новини досить легко інтерпретуються, але іноді виникають певні питання, як, наприклад, у випадках із реструктуризацією компанії або у випадках злиття з іншими компаніями чи поглинання інших компаній.

Оголошення про реструктуризацію часто призводить до початкового падіння котирувань акцій, оскільки акціонери побоюються свої права. Проте потім – у разі успішного її проведення – може початися зростання, оскільки реструктуризація призводить до підвищення ефективності діяльності компанії

(оптимізація управління, зниження витрат виробництва, розвиток нових виробництв і т. д.), отже, збільшення прибутку.

Під час злиття і поглинання акції «сильнішої» компанії зазвичай знижуються в ціні, а акції «слабшої» компанії, навпаки, дорожчають. Хоча якщо інвестори мають сумніви щодо ефективності майбутнього союзу, то може статися падіння котирувань акцій обох компаній. Дуже важливо, щоб злиття (або поглинання) було не лише продекларовано, а й втілено у життя.

Позитивно сприймаються інвесторами новини про обрання незалежних від керівництва компанії чи основного акціонера членів ради директорів. Наявність незалежних членів ради директорів знижує агентські витрати (тобто втрати акціонерів внаслідок дії менеджменту – не в їхніх інтересах). Як правило, кількість місць, що належать незалежним кандидатам, невелика (одне, рідше 2–3 місця).

Консолідація більш ніж 75% голосуючих акцій у руки основних акціонерів або їх філій вважається небезпечною для акціонерів. Це означає, що малі акціонери мало впливають на прийняті рішення, внаслідок чого вони стають все менш захищеними, а їхні акції можуть бути розмитими.

Новини про додаткові пропозиції акцій зазвичай викликають зниження цін на акції відразу після оголошення. Інвестори мають підстави хвилюватися, що їхні акції можуть бути розмитими. Однак багато що залежить від мети додаткової пропозиції: якщо вона призведе до мобілізації капіталу та підвищить ефективність компанії, то акції незабаром почнуть зростати. Негативно впливає додаткова емісія, якщо капітал підприємства нижчий за власний (якщо його вигідніше ліквідувати). Поширена думка, що компанії більш охоче випускають акції для залучення капіталу, якщо ціна наявних акцій досить висока, тому рішення про випуск додаткової емісії може означати потенціал зростання в акцій компанії невеликий.

Рішення про виплату дивідендів зазвичай впливає на акції компанії. Хоча з погляду внутрішньої моделі дисконтування чистих грошових потоків для інвестора має бути байдуже, чи спрямовується чистий прибуток на

дивіденди або на реінвестування (якщо, звичайно, доходність від реінвестування дорівнює ставці дисконтування). Оголошення розміру дивідендів показує ставлення керівництва підприємства до акціонерів. Високі дивіденди призводять до зростання курсу акцій. Важливими є заяви керівництва про дивідендну політику, тобто напрямки розподілу майбутнього прибутку. Сильно на ціну акції впливає загострення відносин керівництва.

Переваги та недоліки факторного аналізу відображено у табл. 2.1.1.

Таблиця 2.1.1

Переваги та недоліки факторної моделі*

Переваги факторної моделі	Недоліки факторної моделі
Підсумовує інформацію, яка містить велику кількість змінних в меншу кількість характеристик (зменшення розмірності даних)	Важко вирішити, скільки факторів включити. Одне із завдань факторного аналітика – вирішити, скільки факторів зберегти
Спрощення даних	Тлумачення значення факторів інколи суб'єктивне
Відсутність різниці між залежними та незалежними змінними	При генерації випадкових чисел, факторний аналіз все одно може виявити очевидну структуру даних
Усі досліджувані змінні аналізуються разом, щоб визначити основні фактори (характеристики)	

*Джерело: [29; 27]

Отже, для оцінки привабливості фінансових інструментів можна використовувати факторний аналіз. Із цією метою необхідно визначити певні фактори, що впливають на результативні показники – привабливість фінансових інструментів [28].

Важливим фактором є дані, що свідчать про «здоров'я» бізнес-економіки та її покращення очікуваних настроїв. Фінансовий сектор використовує індикатори для оцінки привабливості на рівні країни за секторами, регіонами та окремими фірмами. Існує чотири найкращих макроекономічних

показників [62]: внутрішній валовий продукт, показники зайнятості, обсяги виробництва галузей обробної промисловості, споживчі витрати.

Важливим для оцінки привабливості фінансових інструментів підприємства також є Індекс менеджерів із закупівель (Purchasing Managers' Index – PMI™), котрий розробила компанія S&P Global [55] для більш ніж 40 країн світу. Загальноприйнятий у галузі як один із найбільш надійних провідних індикаторів для оцінки стану економіки підприємства. Цей індекс базується на відповідях членів Комітету з огляду бізнесу, який включає низку галузей, диверсифікованих за Північноамериканською системою класифікації промисловості. Дослідження охоплює 18 галузей, котре враховує всі аспекти виробничого сектору. Учасники отримують щомісячну анкету, яка просить їх визначити зміни за місяць для наступних видів діяльності, які також є індивідуальними індексами в опитуванні: наявність нових замовлень (від клієнтів), швидкість та напрямок зміни рівня виробництва, поставки постачальників (повільніше чи швидше), інформація про запаси – зменшення або збільшення запасів, запаси клієнтів, інформація про ціни (чи платять підприємства більше чи менше за продукти і послуги), показник відставання замовлень, швидкість зміни імпортованих матеріалів та рівень нових експортних замовлень.

Щоб розрахувати індекс PMI, відповіді менеджерів із закупівель поділяються на групи залежно від того, повідомляють вони про покращення, відсутність змін чи погіршення у своїй галузі. Після підрахунку відсотку відповідей респондентів у кожній категорії розраховується за допомогою наступної формули індекс PMI:

$$PMI = (P_1 * 1) + (P_2 * 0,5) + (P_3 * 0), \quad (2.1.1)$$

де P_1 – відсоток респондентів опитування, які повідомили про покращення, P_2 – відсоток респондентів опитування, які повідомили про відсутність змін, P_3 – відсоток респондентів опитування, які повідомили про погіршення [63].

Приклад розрахунку індексу PMI.

Якщо 50% респондентів індексу РМІ повідомили про покращення, 25% без змін і 25% із погіршенням, то:

$$P_1 = 50\% \text{ респондентів, } P_2 = 25\% \text{ респондентів, } P_3 = 25\% \text{ респондентів}$$

Підстановка P_1 , P_2 і P_3 у формулу індексу РМІ:

$$PMI = (50 * 1) + (25 * 0,5) + (25 * 0) = 50 + 12,5 + 0 = 62,5\%$$

Індекс РМІ > 50 свідчить про те, що більшість респондентів відзначають покращення. Індекс РМІ $= 50$ свідчить про те, що більшість респондентів повідомили про відсутність змін. Індекс РМІ < 50 свідчить про те, що більшість респондентів відзначають погіршення.

Індекс РМІ 50 вважається нейтральною точкою, без змін у думках респондентів, при цьому значення індексу РМІ вище 50 означають покращення, а нижче 50 – погіршення. Чим більше відстань від значення 50, як позитивного, так і негативного, тим більша величина покращення або погіршення відповідно. Індекс РМІ також можна окремо розраховувати для країн [50]. На рис. 2.1.2 показано розраховані РМІ індекси посекторно для європейського ринку за березень 2022 року.

Програмне забезпечення та послуги зареєстрували найшвидше зростання серед усіх секторів у березні, з найбільшим зростанням з серпня 2007 року. Туризм і відпочинок посів друге місце в березні, його відновлення продовжується, оскільки споживчі ринки знову відкрилися після скасування обмежень COVID. Інші фінансові, медіа та промислові послуги також показали себе відносно добре.

Зниження виробництва автомобілів і автозапчастин було помітно різким. Нові замовлення впали найбільше з травня 2020 року, при цьому помітно різко скоротився експорт. Більше того, 12-місячний прогноз став негативним вперше з травня 2020 року. Хімічна промисловість зафіксувала порівняно слабкіше зниження виробництва, нових замовлень та експорту, ніж в автомобільному секторі. Очікування щодо виробництва залишалися позитивними[54].

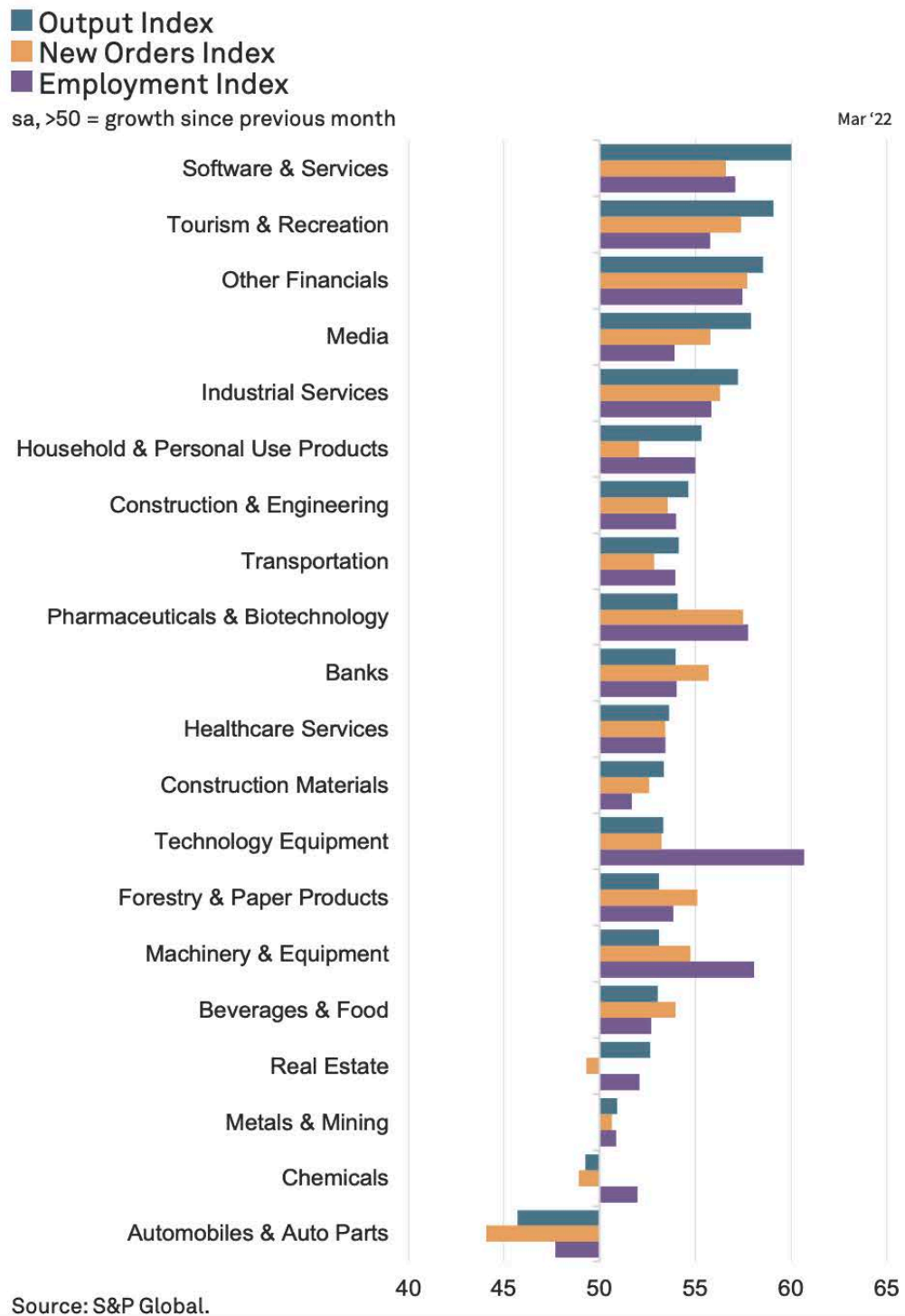


Рис. 2.1.2. PMI індекси для європейських компаній за березень 2022 р.*

*Джерело: S&P Global [54]

Факторами можуть бути певні числові характеристики, наприклад, *sum sq per security*: це сума акцій, якими володіє фірма для певного цінного паперу в останньому кварталі, а також деякі категоріальні ознаки, наприклад, *buy sell fer cat*: зміна позиції фонду, покупка/продаж в поточному кварталі (-1: продаж; 0: без дій; 1: покупка).

Зміни в портфелі компанії є однією з найважливіших характеристик, і тому важливими характеристиками є кількість фінансових інструментів на фірму, кількість фірм на фінансовий інструмент та вартість активів.

У табл. 2.1.2 показано найважливіші характеристики факторної моделі, які впливають найбільше на результативний показник – на привабливість фінансових інструментів.

Таблиця 2.1.2

Найважливіші характеристики факторної моделі, котрі найбільше впливають на результативний показник*

Характеристика факторної моделі	Визначення
Count securities per firm	Кількість фінансових інструментів у власності фірми за попередні один квартал і півроку
Buy per firm	Відсоток купівлі фінансових інструментів фірми за попередні один квартал і півроку
Sell per firm	Відсоток продажів фірмою фінансових інструментів за попередні один квартал і півроку
Action per firm	Дії (купівля/продаж) фірми щодо фінансових інструментів за попередні один квартал і півроку
Buy sell fep	Зміна позиції фонду (сума коштів, кількість акцій) купівля/продаж поточного кварталу
Change dollar asset value	Зміни відсотку акціонерних активів під управлінням за півроку до останнього кварталу
Firm sq rank	Спадаючий ранг фірм за кількістю фінансових інструментів

**Джерело: розроблено автором*

На привабливість акцій також впливають характеристики портфеля (Portfolio Characteristics). Додатково можна створити характеристики факторної моделі, які вимірюють зміни у складі портфеля та диверсифікації фірми щоквартально за допомогою використання ентропії Шеннона та індексу Жакарда.

Критерії приймання. Нові критерії входять до 25 найкращих критеріїв у факторній моделі класифікації та покращують продуктивність моделі.

Ентропія Шеннона – вимірює вагу окремої позиції підприємства за всім портфелем. Чим вища ентропія, тим більше різноманітність інвестицій підприємства [46].

$$\text{Вага позиції} = \frac{\text{Вартість окремої позиції у портфелі підприємства}}{\text{Загальна вартість у портфелі підприємства}}$$

$$\text{Ентропія Шеннона} = - \sum_{i=0}^n P(x_i) \log P(x_i) \text{ на підприємство.}$$

Нехай маємо наступний датасет (рис. 2.1.3), у якому показано інвесторів (Firm_X, Firm_Y, Firm_A) компаній XX, YY, AA, LL, SS та QQ та кількість фінансових інструментів.

portfolio_data				
	date_position_q	firm	ticker	share_amount
0	2021-12-31	Firm_X	XX	12000
1	2021-12-31	Firm_X	YY	15650
2	2021-12-31	Firm_X	AA	1100
3	2021-12-31	Firm_X	LL	1290
4	2021-12-31	Firm_X	SS	1100
5	2021-12-31	Firm_Y	XX	1290
6	2021-12-31	Firm_Y	QQ	230
7	2021-12-31	Firm_Y	AA	117
8	2021-12-31	Firm_A	XX	100

Рис. 2.1.3. Початковий датасет*

*Джерело: розроблено автором

Спочатку потрібно просумувати share_amount для кожної фірми (рис. 2.1.4).

	date_position_q	firm	total_share_amount
0	2021-12-31	Firm_A	100
1	2021-12-31	Firm_X	31140
2	2021-12-31	Firm_Y	1637

Рис. 2.1.4. Сума share_amount*

*Джерело: розроблено автором

Далі розраховується вага позиції для кожної фірми (колонка firm_pw). Вагу позиції для кожної фірми потрібно перетворити з дискретних випадкових величини на неперервні (рис. 2.1.5).

```

firm_position_weight=(firm_individual_portfolio
    .merge(firm_entire_portfolio, on=['date_position_q', 'firm'], how='left')
    .assign(firm_pw=lambda x:x['share_amount']/x['total_share_amount']))

```

	date_position_q	firm	ticker	share_amount	total_share_amount	firm_pw	bin_range
0	2021-12-31	Firm_X	XX	12000	31140	0.385356	(0.381, 0.386]
1	2021-12-31	Firm_X	YY	15650	31140	0.502569	(0.498, 0.503]
2	2021-12-31	Firm_X	AA	1100	31140	0.035324	(0.0349, 0.04]
3	2021-12-31	Firm_X	LL	1290	31140	0.041426	(0.04, 0.0447]
4	2021-12-31	Firm_X	SS	1100	31140	0.035324	(0.0349, 0.04]
5	2021-12-31	Firm_Y	XX	1290	1637	0.788027	(0.781, 0.788]
6	2021-12-31	Firm_Y	QQ	230	1637	0.140501	(0.136, 0.143]
7	2021-12-31	Firm_Y	AA	117	1637	0.071472	(0.0708, 0.0786]
8	2021-12-31	Firm_A	XX	100	100	1.000000	(0.99998, 1.0]

Рис. 2.1.5. Вага позиції для кожної фірми*

*Джерело: розроблено автором

Для кожної фірми розраховується ймовірність позиції (рис.2.1.6).

	date_position_q	firm	bin_range	pw_prob
0	2021-12-31	Firm_A	(0.99998, 1.0]	1.000000
1	2021-12-31	Firm_X	(0.0349, 0.04]	0.400000
2	2021-12-31	Firm_X	(0.04, 0.0447]	0.200000
3	2021-12-31	Firm_X	(0.381, 0.386]	0.200000
4	2021-12-31	Firm_X	(0.498, 0.503]	0.200000
5	2021-12-31	Firm_Y	(0.0708, 0.0786]	0.333333
6	2021-12-31	Firm_Y	(0.136, 0.143]	0.333333
7	2021-12-31	Firm_Y	(0.781, 0.788]	0.333333

Рис. 2.1.6. Вага позиції для кожної фірми*

*Джерело: розроблено автором

Останнім кроком є розрахунок ентропії для кожної фірми за формулою (рис. 2.1.7). Пам'ятаючи, що чим вища ентропія, тим більше різноманітність інвестицій підприємства помітно, що фірма Firm_A взагалі не має ніякої різноманітності, а фірма Firm_X має найрізноманітніший портфель.

	date_position_q	firm	firm_entropy
0	2021-12-31	Firm_A	0.000000
1	2021-12-31	Firm_X	1.921928
2	2021-12-31	Firm_Y	1.584963

Рис. 2.1.7. Розрахована ентропія для кожної фірми*

*Джерело: розроблено автором

Таким чином, можна аналізувати компанії, на які підприємство прагне рівнятися задля того, щоб визначити, які з них мають найбільш диверсифікований портфель (і в подальшому переглянути саме їхні інвестиції), або навпаки, переглянути ті компанії, які портфель не диверсифікують та зробити певні висновки.

Індекс Жаскард – характеризує, як швидко підприємство змінює склад свого портфеля за кварталами (оцінка визначає схожість від кварталу до кварталу на фірму) [42].

$$Jaccard(q1, q2) = \frac{\text{портфель } q1 \cap \text{портфель } q2}{\text{портфель } q1 \cup \text{портфель } q2}$$
 на основі всієї ваги позицій для фірми.

Необхідно отримати інформацію про вагу позицію фірми у попередніх кварталах – firm_pw_t1, firm_pw_t2 та firm_pw_t3 (рис. 2.1.8).

	date_position_q	firm	ticker	firm_pw	firm_pw_t_1	firm_pw_t_2	firm_pw_t_3
0	2021-12-31	Firm_X	XX	0.385356	0.582790	0.642993	0.985547
1	2021-12-31	Firm_X	YY	0.502569	0.242879	0.698598	0.413536
2	2021-12-31	Firm_X	AA	0.035324	0.387917	0.750359	0.855721
3	2021-12-31	Firm_X	LL	0.041426	0.624039	0.319011	0.798849
4	2021-12-31	Firm_X	SS	0.035324	0.510804	0.013304	0.250165
5	2021-12-31	Firm_Y	XX	0.788027	0.517249	0.350811	0.807992
6	2021-12-31	Firm_Y	QQ	0.140501	0.076027	0.946759	0.810680
7	2021-12-31	Firm_Y	AA	0.071472	0.462147	0.128972	0.577856
8	2021-12-31	Firm_A	XX	1.000000	0.930511	0.536507	0.385335

Рис. 2.1.8. Ваги позицій фірм у попередніх кварталах*

*Джерело: розроблено автором

Просумувати перетин ваг позицій попередніх кварталів (рис. 2.1.9).

	date_position_q	firm	sum_pw_intersection_t12
0	2021-12-31	Firm_A	0.536507
1	2021-12-31	Firm_X	1.545901
2	2021-12-31	Firm_Y	0.555811

Рис. 2.1.9. Сума перетинів ваг позицій попередніх кварталів*

*Джерело: розроблено автором

Після цього за формулою обраховуємо індекс Jaccard для кожної фірми (рис. 2.1.10).

	date_position_q	firm	jaccard_score_t12
0	2021-12-31	Firm_X	0.479083
5	2021-12-31	Firm_Y	0.288560
8	2021-12-31	Firm_A	0.576572

Рис. 2.1.10. Розрахований індекс Jaccard для кожної фірми*

**Джерело: розроблено автором*

Чим ближчий індекс Jaccard до значення 1 – тим більша схожість портфелю від кварталу до кварталу на фірму. Таким чином, у фірми Firm_A – найбільш стабільний портфель.

Для факторної моделі важливо проаналізувати макроекономічні показники щодо валового внутрішнього продукту, загальної несільськогосподарської заробітної плати, особистих витрат на споживання, індексу споживчих цін та будівництва житла.

Важливим є вже згаданий РМІ індекс для перспектив зайнятості, прогнозованих цін на випуск продукції, відношення замовлень до запасів, нових замовлень, нових експортних замовлень, експортних кліматичних цін на випуск продукції, зайнятості, відставання робіт, термінів постачання постачальників і цін на сировину.

Моделі Factor Style (моделі стилю) також відіграють важливу роль у привабливості інвестицій. Моделі стилю покладаються переважно на фактори з бібліотеки Research Signals Basic Factors і охоплюють ключові інвестиційні теми, щоб забезпечити надійні сигнали щодо інвестицій. У факторній моделі було протестовано загалом 9 моделей стилю [62].

Модель глибокої вартості: багатофакторна модель для визначення акцій, які зараз торгуються із глибоким дисконтом до їх внутрішньої вартості.

Модель імпульсу прибутку: багатофакторна модель поєднує прогнози аналітика з показниками минулих прибутків компанії та із кількома показниками потенційних прибутків у майбутньому.

GARP Analyst Model: багатофакторна модель, розроблена для визначення привабливих цінних акцій за допомогою методів оцінки, які враховують зростання.

Модель аналітика зростання: багатофакторна модель спрямована на визначення тих акцій, які, найімовірніше, отримають переваги протягом наступних 3–6 місяців.

Історична модель зростання: багатофакторна модель спрямована на визначення акцій, які мають високі показники зростання прибутків, сильне зростання продажів і стабільне зростання.

Модель цінового імпульсу: багатофакторна модель, яка виходить за рамки спрощеної прибутковості, намагаючись забезпечити потужний, але постійний сигнал інвестицій протягом 1–3 місяців.

Модель відносної вартості: багатофакторна модель, яка включає теми кратних цін, прибутковості, очікуваних прибутків, внутрішньої вартості та фінансової міцності. Ця модель розроблена для того, щоб уникнути «пасток цінностей», розширити точку зору щодо секторів і галузей і, зрештою, забезпечити постійне джерело вартості.

Small Cap Model: важливим є аналіз набору із 35 факторів, отриманих від BitSight Security Ratings, які кількісно визначають ризики кібербезпеки для покращення управління ризиками акцій та портфеля.

Value Momentum Analyst Model: усеосяжна модель власного капіталу, яка має на меті генерувати послідовну альфа-версію за допомогою комбінації показників довгострокової оцінки та короткострокових сигналів ціни та прибутку.

Характеристики факторної моделі були створені для кожної із дев'яти моделей факторів стилю. Історична модель зростання була єдиною факторною моделлю, яка потрапила у топ-100 на 98 місці з кращих характеристик.

Оскільки факторні моделі ефективні на рівні фондів, тому характеристики отримали низьку оцінку важливості. Розвиток майбутньої моделі може бути розділений, використовуючи модель рівня фонду для інвестиційних радників, які звітують щомісяця в Morningstar, якщо це є

обґрунтованим, разом із моделлю рівня фірми для хедж-фондів та інвестиційних радників, які звітують лише щоквартально.

Customer Relationship Management аналіз також є важливим із точки зору привабливості фінансових інструментів.

Розглядається отримання набору даних компанії, її подій та учасників цих подій. Усього існують наступні події: Analyst Marketing, Deal Roadshow, Field Trip, Non-Deal Roadshow, Relationship Meeting, Social Conference, Investor Day, Conference Call, Analyst Day, Earnings Call and Post Earnings Call (конференції, дзвінки і т.д.)

До подій підв'язано певні унікальні ідентифікатори учасників. Набори даних містять істотні відсутні значення для ініціатора, текстового опису та коментарів, посадової функції та назви. Позначення набору даних учасника активності для ідентифікатора ролі та ідентифікатора статусу не надає можливості створювати характеристики факторної моделі. Існують також ідентифікатори активностей, пов'язані із подіями. Типи активностей (великий перекис до $1x1$): $1x1$, $2x1$, $3x1$, групова, подорожі, особистий виклик, дзвінок, віртуальна зустріч, відео, електронна пошта, авіарейс, наземна і залізнична.

Інженерія потенційних характеристик, які б могли використовуватись у моделі:

- активність на фірму за квартал;
- подія на фірму за квартал;
- кількість видів діяльності за квартал на фірму;
- кількість подій за квартал на фірму;
- діяльність на фінансовий інструмент за квартал.

Наприклад, компанія X проводила у 4 кварталі 2021 року такі події: Analyst Marketing, двічі Deal Roadshow, Non-Deal Roadshow та Social Conference. Analyst Marketing мав групову активність, перший Deal Roadshow був влаштований віртуально, а другий Deal Roadshow спочатку відбувся у форматі он-лайн, а на наступний день – відбулася групова зустріч, Non-Deal Roadshow було проведено особисто та влаштовано 4 зустрічі формату $1x1$, Social Conference відбулася у форматі групової зустрічі.

Відповідно, як характеристики було визначено активності за квартал: Analyst Marketing, двічі Deal Roadshow, Non-Deal Roadshow та Social Conference, події на фірму за квартал: віртуальна зустріч, групова зустріч, особистий виклик, зустрічі формату *1x1*, кількість видів діяльності за квартал на фірму: 5, кількість подій за квартал на фірму: 8.

Додаткові функції можуть бути створені з типу події, типу діяльності, методу діяльності, режиму діяльності, ініціатора та ідентифікатора компанії/ідентифікатора особи. Дані характеристики надали б більше деталей щодо потенційних інвесторів, змогли б вказати на привабливість тих чи інших фінансових інструментів.

Для класифікації було обрано алгоритм LightGBM – сучасна реалізація градієнтного бустингу. Алгоритми градієнтного бустингу є стохастичним видом факторного аналізу. Це означає, що важливість параметрів змінюватиметься при кожному запуску моделі. Різниця, зазвичай, некритична, найважливіші характеристики не перейдуть на останні місця. Проте їхній порядок цілком може змінитися. LightGBM – це фреймворк, який надає реалізацію дерев прийняття рішень із градієнтним бустингом. Він створений групою дослідників та розробників Microsoft. LightGBM відомий своєю вищою швидкістю навчання, гарною точністю з параметрами за замовчуванням, паралельним навчанням, малим використанням пам'яті та можливістю обробки великих датасетів [34].

Для роботи з LightGBM доступні API на мовах програмування C, Python чи R. Фреймворк також надає інтерфейс командного рядка (Command Line Interface, CLI), який дає змогу використовувати фреймворк із командного рядка. Оцінювачі (estimators) LightGBM оснащені безліччю гіперпараметрів для налаштування моделі. Крім цього, в ньому вже реалізований великий набір функцій оптимізації/втрат та оціночної метрики.

Існують інші бібліотеки (XGBoost, scikit-learn, catboost), які також забезпечують реалізацію дерев рішень із градієнтним бустингом. Для порівняння було розглянуто також XGBoost алгоритм.

2.2. Прикладні аспекти та особливості факторного аналізу фінансових інструментів у діяльності ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ»

Для визначення найбільш впливових факторів в оцінюванні привабливості фінансових інструментів підприємству пропонується використання методів класифікації.

Насамперед, було створено набір даних, який ідентифікує покупки, продажі та відсутність власності фірм із індексу S&P500 за останні 4 квартали. Після цього дані було переглянуто, очищено та підготовлено для подальшого аналізу. Було створено та обраховано характеристики на основі даних про фінансові інструменти, а також ринкових даних, атрибутів фірми. Далі було використано алгоритм класифікації, щоб визначити відносні класи та відмінності ознак між різними класами (клас покупки, продажів та відсутності власності).

У табл. 2.2.1 описано 37 важливих характеристик для подальшого використання у факторній моделі. Дані для важливих характеристик було зібрано з Yahoo Finance API [65], Finnhub [30], Marketstack [51], Securities and Exchange Commission [58], Barchart [21], Alpha Vantage API [20], DataLake by S&P Global [25] та розраховано відповідно до визначення.

Таблиця 2.2.1

Важливі характеристики факторної моделі*

Характеристика факторної моделі	Визначення
Count securities per firm	Кількість фінансових інструментів у власності підприємства за попередні один квартал і півроку
Count firms per security	Кількість інвесторів фірми за попередні один квартал і півроку
Price mean	Усереднена ціна фінансовий інструмент фірми за попередні один квартал і півроку
Chg price mean	Зміна в усередненій ціні фінансового інструменту підприємства за попередні один квартал і півроку
Price std	Середньоквадратичне відхилення щоденної ціни фінансового інструменту за попередні один квартал і півроку
Chg price std	Зміна в середньоквадратичному відхиленні щоденної ціни фінансового інструменту за попередні один квартал

Продовження табл. 2.2.1

Характеристика факторної моделі	Визначення
	і півроку
Chg return mean	Зміна в доході підприємства за попередні один квартал і півроку
Chg return cv	Коефіцієнт варіації добової ціни фінансового інструменту у поточному кварталі
Asset value	Акціонерні активи під управлінням: вартість акціонерних активів, якими володіє підприємство
Chg asset value	Зміни в акціонерних активах під управлінням: зміни в вартості акціонерних активів, якими володіє підприємство
Market cap	Ринкова капіталізація фінансових інструментів поточному кварталі та за попередній квартал
Dividend yield	Дивідендна дохідність за попередні один квартал і півроку
Return on equity	Дохід на акціонерний капітал у поточному кварталі та за попередній квартал
Price to book ratio	Відношення ціни до балансу у поточному кварталі та за попередній квартал
Return on assets	Рентабельність активів у поточному кварталі та за попередній квартал
Debt to capital ration	Відношення заборгованості до капіталу (є вимірюванням фінансового важеля фірми)
Chg market cap	Зміни в ринковій капіталізація фінансових інструментів підприємства
Chg dividend yield	Зміни в дивідендній дохідності підприємства
Chg return on equity	Зміни в доході на акціонерний капітал підприємства
Chg price to book ratio	Зміни у відношенні ціни до балансу підприємства
Chg return on assets	Зміни в рентабельності активів
Chg debt to capital ratio	Зміни у відношенні заборгованості до капіталу
Forward pe	Версія відношення ціни до прибутку, яка використовує прогнозовані прибутки для розрахунку у поточному кварталі та за попередній квартал
TTM pe	Версія відношення ціни до прибутку, яка використовує минулі результати шляхом ділення поточної ціни акції на загальний прибуток за останні 12 місяців
EV to EBITDA	Відношення, яке порівнює корпоративну вартість підприємства (EV) Enterprise Value, або Firm Value, це повна вартість фірми, що дорівнює вартості її власного капіталу, плюс чистий борг плюс будь-яка частка меншості до її прибутків до сплати відсотків, податків, зносу та амортизації у поточному кварталі та за попередній квартал
Chg forward pe	Зміни у прогнозованому відношенні ціни до прибутку
Chg ttm pe	Зміни у відношенні ціни до прибутку за останні 12 місяців
Chg ev to ebitda	Зміни у відношенні вартості підприємства до прибутків до сплати відсотків, податків, зносу та амортизації

Продовження табл. 2.2.1

Характеристика факторної моделі	Визначення
DVM_Composite_ch	Визначення акцій, які зараз торгуються із глибоким дисконтом до їхньої внутрішньої вартості
EMM_Composite_ch	Прогнози аналітика з минулими прибутками компанії та кількома показниками потенційних прибутків у майбутньому
HGM_Composite_ch	Ідентифікація фінансових інструментів із вищими за середні показники зростання прибутків, сильним зростанням продажів і високим стійким зростанням
PMM_Composite_ch	Визначення постійних сигналів інвестицій протягом 1–3 місяців
VMA2_ch	Комбінація показників довгострокової оцінки та короткострокових сигналів ціни та прибутку.
Firm entropy	Ентропія Шеннона – вимірює вагу окремої позиції підприємства за всім портфелем
Firm pw	Вартість окремої позиції у портфелі фірми до загальної вартість у портфелі підприємства
Pw prob	Ймовірність ваги позиції
Firms fraction	Загальний обсяг акцій фірми, поділений на загальний обсяг торгів у попередньому кварталі

**Джерело: розроблено автором*

Для класифікації визначених параметрів використовується алгоритм LightGBM. LightGBM – це інструмент із відкритим вихідним кодом. Цей алгоритм забезпечує високоефективне навчання над великими наборами даних із низькою вартістю пам'яті. LightGBM може навчати кожне дерево лише з невеликою частиною повного набору даних. Також LightGBM набагато ефективніше обробляє розріджені функції великого розміру. Алгоритм також підтримує розподілене навчання із низькою вартістю зв'язку та швидким навчанням на графічних процесорах [49].

Список важливих параметрів LightGBM алгоритму [48].

Objective – цей параметр дає змогу визначити цільову функцію, що використовується для поточного завдання. Його значенням за замовчанням є regression. Список значень параметра, котрі часто використовуються: regression, regression_l1, tweedie, binary, multiclass, multiclassova, cross_entropy.

У даному випадку використовується саме `multiclass` параметр для визначення трьох класів (купівля, продаж чи бездія).

`Boosting` – даний параметр приймає одне зі значень, що визначають, який алгоритм використовувати: у даному випадку використовується `gbdt` – значення за замовчанням – дерево рішень із градієнтним бустингом.

`Learning_rate` – цей параметр використовується для визначення швидкості навчання. За замовчуванням 0.1.

`Num_class` – якщо працюємо із завданням мультикласової класифікації, цей параметр повинен містити кількість класів.

`Num_leaves` – даний параметр приймає ціле число, яке визначає максимальну кількість листків, які дозволені для кожного дерева. Типово вказується 31.

`Seed` – параметр, який дає змогу вказати ініціалізуюче значення для процесу навчання, що дає можливість повторно генерувати ті самі результати.

`Max_depth` – цей параметр дає змогу вказати максимальну глибину, яка буде дозволена для дерев в ансамблі. За замовчуванням `-1`, що уможливило деревам рости якнайглибше.

`Min_data_in_leaf` – даний параметр набуває цілих значень, які визначають мінімальну кількість точок даних (або семплів), які можуть зберігатися в одному листку дерева. Цей параметр можна використовувати для контролю перенавчання. Значення за замовчуванням `-20`.

`Feature_fraction` – даний параметр набуває значення з плаваючою комою від 0 до 1, котре інформує алгоритм про вибір вказаної частки показників із загальної кількості показників для навчання на кожній ітерації. За замовчуванням 1.0 тому використовуються всі показники.

`Verbosity` – цей параметр набуває цілих значень для керування логуванням повідомлень під час навчання:

- `< 0` – відображаються тільки фатальні помилки;
- `0` – відображаються повідомлення про попередження/помилки;

– 1 – показуються інформаційні повідомлення та повідомлення, наведені вище;

– 1 – відображається налагоджувальна інформація, а також наведені вище.

`Is_unbalance` – це логічний параметр, який повинен мати значення `True`, якщо дані не є збалансованими. Даний параметр слід використовувати із завданнями бінарної та мультикласової класифікації.

`Device_type` – параметр приймає один із наступних значень, що визначають тип обладнання для навчання: `cpu`, `gpu`, `cuda`.

Варто пам'ятати, що це не повний перелік параметрів, доступних при роботі з `LightGBM`, а тільки перелік деяких найважливіших параметрів. На рис. 2.2.1 показано встановлені обрані параметри для алгоритму класифікації.

```

action_models = {'light_gbm': LGBMClassifier}
action_params = {'light_gbm_1': {'boosting_type' : 'gbdt',
                                  'n_estimators': 500,
                                  'class_weight' : 'balanced' ,
                                  'learning_rate' : 0.01,
                                  'max_depth' : 8,
                                  'num_leaves' : 80,
                                  'min_child_samples' : 10,
                                  'random_state': 42}}

```

Рис. 2.2.1. Встановлені обрані параметри для алгоритму класифікації*

Джерело: розроблено автором.

Параметри обирались за допомогою тюнінгу (`hyperparameter tuning`). Налаштування гіперпараметрів (або оптимізація гіперпараметрів) – це процес визначення правильної композиції гіперпараметрів, що максимізує продуктивність моделі. Він працює шляхом пуску декількох типів тестувань в одному тренувальному процесі. Будь-яка перевірка є абсолютним виконанням навчального процесу зі значеннями обраних гіперпараметрів, поставлених в зазначених межах. Після закінчення цього процесу, отримується набір значень гіперпараметрів, які найкраще підходять для моделі для отримання відповідних результатів [36].

За замовчуванням LightGBM використовує наступну функцію втрати [17]:

$$L(y, p(x)) = -y \ln p(x) - (1 - y) \ln(1 - p(x)), \quad (2.2.1)$$

де $p(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$ – функція сигмоїда.

Основна мета алгоритму під час оптимізації (підбору оптимальних гіперпараметрів) – мінімізація функції втрат. Для цього необхідно використати першу та другу похідні функції $L(y, p(x))$.

$$\begin{aligned} \frac{\partial L(y, p(x))}{\partial x} &= \frac{\partial L(y, p(x))}{\partial p(x)} \cdot \frac{\partial p(x)}{\partial x} = \left(-\frac{y}{p(x)} + \frac{1-y}{1-p(x)} \right) \cdot \frac{e^{-x}}{(1+e^{-x})^2} = \\ &= \frac{(1-y)p(x) - y(1-p(x))}{p(x)(1-p(x))} \cdot e^{-x} p^2(x) = \frac{p(x)(1-y+y) - y}{1-p(x)} \cdot e^{-x} p(x) = \\ &= \frac{p(x)-y}{\frac{e^{-x}}{1+e^{-x}}} \cdot e^{-x} p(x) = \frac{p(x)-y}{p(x)} \cdot p(x) = p(x) - y \end{aligned} \quad (2.2.2)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 L(y, p(x))}{\partial x^2} &= \frac{\partial \left(\frac{\partial L(y, p(x))}{\partial x} \right)}{\partial p(x)} \cdot \frac{\partial p(x)}{\partial x} = 1 \cdot \frac{e^{-x}}{(1+e^{-x})^2} = \\ &= \frac{1}{1+e^{-x}} \cdot \frac{e^{-x}}{1+e^{-x}} = p(x)(1-p(x)) \end{aligned} \quad (2.2.3)$$

Таким чином було отримано вирази для градієнта (перша похідна) та матриці Гесе для функції втрат, яка використовується в алгоритмі LightGBM.

LightGBM алгоритм – це реалізація відомого стохастичного алгоритму градієнтного бустингу із відкритим вихідним кодом, розроблена для того, щоб бути ефективною його версією та інші реалізації.

LightGBM – це бібліотека програмного забезпечення та алгоритм машинного навчання. Цей фреймворк дуже схожий на Extreme Gradient Boosting або XGBoost technique.

LightGBM алгоритм був описаний Голінь К., та співавторами у статті 2017 року під назвою «LightGBM: A Highly Efficient Gradient Boosting Decision Tree». Реалізація вводить дві ключові ідеї: Gradient-based One Side Sampling (GOSS) та Exclusive Feature Bundling (EFB).

Градiєнтна одностороння вибiрка (GOSS) є модифiкацiєю градiєнтного бустингу, який фокусує увагу на тих навчальних прикладах, якi призводять до бiльшого градiєнта, у свою чергу, прискорюючи навчання та зменшуючи обчислювальну складнiсть алгоритму.

За допомогою GOSS виключається значна частку екземплярiв даних iз невеликими градiєнтами та використовуються лише iншi екземпляри для оцiнки приросту iнформацiї. Оскiльки екземпляри даних iз великими градiєнтами вiдiграють важливе значення в обчисленнi iнформацiйного виграшу, GOSS може отримати досить точну оцiнку iнформацiйного виграшу зi значно меншим розмiром даних.

Об'єднання взаємовиключних ознак, або EFB, – це пiдхiд об'єднання розрiджених (в основному нульових) взаємовиключних ознак, таких як категорiальнi змiннi вхiдних даних, закодованi унiтарним кодуванням. Таким чином, це тип автоматичного пiдбору ознак. Взаємовиключнi ознаки комбiнуються, щоб зменшити загальну кiлькiсть ознак.

Водночас цi двi змiни можуть прискорити час навчання алгоритму до 20 разiв. Таким чином, LightGBM можна розглядати як дерева рiшень iз градiєнтним бустингом (GBDT) з додаванням GOSS та EFB [47].

Переваги алгоритму LightGBM [18]:

1. Бiльш висока швидкiсть навчання, а також висока ефективнiсть: LightGBM використовує алгоритм на основi гiстограми. Наприклад, вiн пакує неперервнi набори власних значень в окремi коробки, що пришвидшує час навчання.

2. Використання дискретних значень для збереження та заміни неперервних значень призводить до меншого використання пам'яті.

3. Бiльш висока точнiсть (у порiвняннi з будь-яким iншим алгоритмом): вiн використовує методи листового розщеплення для отримання бiльш складних дерев, нiж методи розщеплення за рiвнями, що є основним фактором досягнення бiльш високої точностi.

4. Великі можливості щодо обробки даних: у порівнянні з XGBoost, завдяки скороченню часу навчання, алгоритм також може обробляти великі дані.

5. LightGBM підтримує паралельне навчання.

Хід роботи алгоритму показано на рис. 2.2.2. Для початку необхідно розбити вхідний датасет на тренуючу та тестову вибірки. Для тренуючої вибірки було обрано 3 попередніх квартали, на тестову вибірку було обрано останній квартал 2021 року. Після цього потрібно провести тренування моделі на визначених попередньо характеристиках. Далі передбачити результати на 4 квартал 2021 року на тестовій вибірці. Наступною дією є найважливіших параметрів, розрахунок їхньої важливості та визначення точності моделі.

```

Fit Model

[24]: X_train, X_test = train_data[action_features], test_data[action_features]
      y_train, y_test = train_data['action'], test_data['action']

[25]: # Fit Model
      action_model = action_models['light_gbm'](**action_params['light_gbm_1'])
      action_model.fit(X_train, y_train)
      action_model.feature_names = action_features

Predict the results

[27]: # predict the results
      y_pred=action_model.predict(X_test)

View Accuracy

[5]: # view accuracy
      from sklearn.metrics import accuracy_score
      accuracy=accuracy_score(y_pred, y_test)
      print('LightGBM Model accuracy score: {0:0.2f}'.format(accuracy))

LightGBM Model accuracy score: 0.78

Compare train and test set accuracy

• Compare the train-set and test-set accuracy to check for overfitting

[29]: y_pred_train = action_model.predict(X_train)

[30]: print('Training-set accuracy score: {0:0.4f}'.format(accuracy_score(train_data['action'], y_pred_train)))

Training-set accuracy score: 0.8088

```

Рис. 2.2.2. Хід роботи алгоритму LightGBM*

*Джерело: розроблено автором

Алгоритмом було визначено найважливіші параметри, на які ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ» необхідно звертати увагу при інвестуванні у фінансові інструменти, саме ці параметри впливають на оцінювання привабливості фінансових інструментів підприємства. У табл. 2.2.2 показано 10 найбільш впливових факторів.

Таблиця 2.2.2

Найважливіші характеристики факторної моделі*

Назва характеристики	Розрахована важливість (дисперсія)	Ранг
Count securities per firm	12605	1
Asset value	10292	2
Chg asset value	9501	3
Firm pw	6110	4
Count firms per security	6025	5
Firm entropy	4792	6
Price mean	3264	7
Debt to capital ratio	3077	8
Market cap	2813	9
Price to book ratio	2739	10

**Джерело: розроблено автором*

Для розрахунків важливості характеристик необхідно побудувати дерево рішень. На рис. 2.2.3 наведено фрагмент дерева рішень, побудованого алгоритмом класифікації LightGBM.

Алгоритм LightGBM вирощує дерева за «листочками» (найкращим першим) [35]. Він вибере «листок» із максимальною втратою дельта для зростання. Утримуючи кількість листків фіксованим значенням, алгоритми, що працюють за «листочками», мають тенденцію досягати менших втрат, ніж рівневі алгоритми.

Такі листовидні алгоритми як LightGBM можуть спричинити перенавчання моделі, коли дані малих розмірів, саме тому LightGBM включає параметр `max_depth` для обмеження глибини дерева.



Рис. 2.2.3. Фрагмент дерева рішень, побудованого алгоритмом класифікації LightGBM*

*Джерело: розроблено автором

Важливість характеристики обчислюється за формулою:

$$Feature\ importance = \sum_{i=0}^n split_gain_i, \quad (2.2.4)$$

де $split_gain$ – середнє значення функції посилення при кожному використанні характеристики (сплітів); n – кількість використань характеристики (сплітів).

Наприклад, для характеристики Count securities per firm розрахунок буде наступним:

$$\begin{aligned} Feature\ importance &= \\ &= 50 + 50 + 211 + 906 + 205 + 278 + 1114 + 65 + 3032 + 2065 \\ &+ 78 + 4551 = 12605. \end{aligned}$$

У табл. 2.2.3 наведено розраховані метрики класифікації характеристик факторної моделі (для кожного класу) – accuracy, precision, recall, f1-score.

Таблиця 2.2.3

Розраховані метрики класифікації*

Клас	Precision	Recall	F1-score
Продаж	0,71	0,70	0,705
Бездія	0,94	0,86	0,898
Купівля	0,70	0,69	0,695
Загальна точність	0,78		

*Джерело: розроблено автором

Precision можна інтерпретувати як частку об'єктів, названих класифікатором позитивними і при цьому дійсно позитивними, а міру recall показує, яку частку об'єктів позитивного класу з усіх об'єктів позитивного класу знайшов алгоритм. Далі наведено формули для розрахунку precision та recall [38].

$$Precision = \frac{True\ Positive}{True\ Positive + False\ Positive} \quad (2.2.5)$$

$$Recall = \frac{True\ Positive}{True\ Positive + False\ Negative} \quad (2.2.6)$$

F-міра представляє собою гармонічне середнє між точністю (precision) та повнотою (recall) [61]:

$$F1 - score = 2 * \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} \quad (2.2.7)$$

Розрахунки для класу Купівля:

$$Precision = \frac{35492}{35492 + 15211} = 0,7.$$

$$Recall = \frac{35492}{35492 + 15431} = 0,69.$$

$$F1 - score = 2 * \frac{0,7 \times 0,69}{0,7 + 0,69} = 2 * \frac{0,483}{1,39} = 2 * 0,3475 = 0,695.$$

Аналогічним чином розраховуються метрики для інших двох класів моделі.

У якості експерименту було також протестовано інший алгоритм класифікації XGBoost.

Порівняння XGBoost та LightGBM.

LightGBM використовує найновішу техніку односторонньої вибірки градієнта (GOSS) для фільтрації екземплярів даних, щоб знайти значення поділу, тоді як XGBoost використовує алгоритм попереднього сортування та алгоритм на основі гістограми для обчислення найкращого поділу.

Простіше кажучи, алгоритм на основі гістограми розбиває всі точки даних об'єкта на дискретні елементи і використовує ці елементи для пошуку значення поділу гістограми. Основна відмінність двох алгоритмів полягає в швидкості, XGBoost ділить вузли дерева на один шар, а LightGBM обробляє лише один шар за раз [64].

На рис. 2.2.4 показано техніку обробки дерева алгоритмом LightGBM (рисунок зверху) та техніку обробки дерева алгоритмом XGBoost (рисунок знизу).

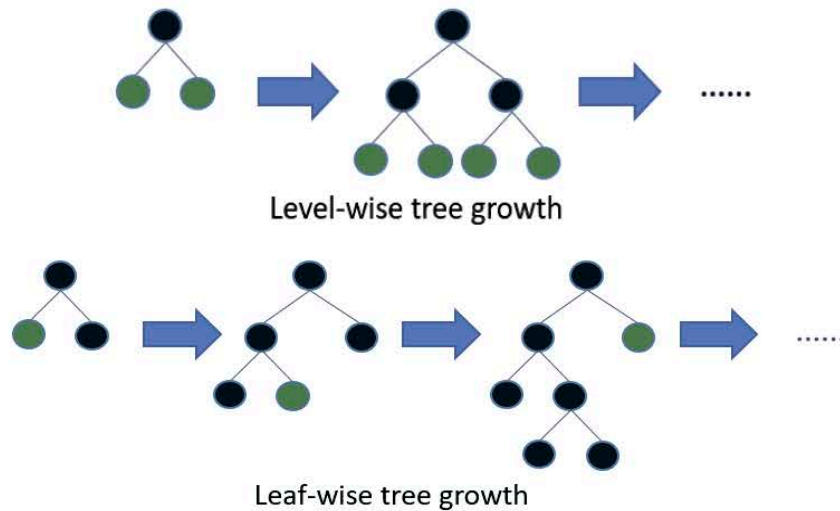


Рис. 2.2.4. Техніка обробки дерева алгоритмом LightGBM (рисунок зверху) та техніку обробки дерева алгоритмом XGBoost (рисунок знизу)*

*Джерело: [31]

На жаль, алгоритм показав низьку точність – усього 62%.

Таким чином, було визначено найбільш впливові фактори в оцінюванні привабливості фінансових інструментів за допомогою методу класифікації – LightGBM, а також розраховані метрики класифікації характеристик факторної моделі. Топ 5 найважливіших характеристик – Count securities per firm, Asset value, Chg asset value, Firm pw, Count firms per security. Загальна точність моделі – 78%.

РОЗДІЛ III. УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ІНВЕСТИЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ПІДПРИЄМСТВА (НА ПРИКЛАДІ ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ»)

3.1. Сучасні перспективні підходи в оцінюванні привабливості фінансових інструментів підприємства

На сьогоднішній день існує багато різних способів оцінки привабливості фінансових інструментів. Одним з них є метод ринкових індикаторів, який може поглибити технічний і фундаментальний аналіз, оскільки вони містять більше інформації, ніж фондові індекси. Більшість професійних аналітиків у своїй роботі використовують ринкові індикатори, які, на їхню думку, дозволяють найбільш точно визначити біржовий стан, аналізувати та прогнозувати майбутні зміни. Незважаючи на широкі масштаби, багато показників базуються на одній і тій самій вихідній інформації та згруповані в три категорії на основі цієї характеристики: монетарні (грошові), психологічні та динамічні [59].

Монетарні показники зосереджуються на економічних даних і допомагають оцінити загальну картину економіки, що, у свою чергу, впливає на прибутковість компанії та динаміку курсу акцій. До них належать індекс зростання (зниження) процентної ставки та рівень інфляції. Індекс процентної ставки необхідно розраховувати, оскільки зміни в ньому або очікування щодо майбутніх рівнів можуть мати глибокий вплив. Підвищення відсоткових ставок призводить до зниження споживання та відповідного скорочення роздрібних продажів, що, у свою чергу, призводить до зниження доходів від бізнесу, зниження цін на акції та зростання безробіття. Негативний вплив зниження корпоративного доходу на фондовий ринок посилюється зростанням процентних ставок, що робить інвестиції в процентні фінансові інструменти більш привабливими, а це призводить до відтоку коштів з фондового ринку. Відповідно до гіпотези Фішера, інфляційні очікування є теоретично обґрунтованим фактором формування довгострокових процентних ставок і

максимально відображають вплив економічної політики на процентні ставки [15].

Психологічні індикатори визначають очікування інвесторів. Основним психологічним індикатором акцій є: стохастичний осцилятор перепроданості (перекупленості) пайових цінних паперів, а також індикатор RSI (Relative Strength Index) або індекс відносної сили [57]. Він визначається як згладжена різниця між кількістю зростаючих і падаючих акцій, і показує, коли ринок перекуплений і слід очікувати корекційного зниження, або передбачає ймовірність протилежного. Коли ціни зростають занадто швидко, ринок вважається перекупленим, і очікується подальше зниження цін. Коли ціни швидко падають, ринок вважається перепроданим, і очікується зростання.

Формула для обчислення RSI:

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + RS}, \quad (3.1.1)$$

де RS – це середнє зростання останніх підйомів між середніми значеннями останніх падінь.

Нехай щодня було відмічено коливання цін на акції кожного дня:

День 1: \$6,02.

День 2: \$5,95.

День 3: \$5,95.

День 4: \$5,98.

День 5: \$5,83.

День 6: \$5,81.

День 7: \$5,86.

День 8: \$6,06.

День 9: \$6,09.

Для початку розраховується RS :

На другий день ціна впала на 0,07 пункту (6,02–5,95). Аналогічно необхідно розрахувати падіння чи підйоми для 9-ти періодів і обчислити середнє значення підйомів та середнє значення падінь:

$$AvgUp = \frac{0,03 + 0,05 + 0,2 + 0,03}{9} = 0,034.$$

$$AvgDown = \frac{0,07 + 0,15 + 0,02}{9} = 0,027.$$

$$RS = \frac{0,034}{0,027} = 1,26.$$

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + 1,26} = 55,75.$$

Розрахований показник вказує на те, що він знаходиться на нормальному рівні, але ближчий до перекупленості, ніж до перепроданості.

Динамічні індикатори показують поточну цінову ситуацію. Основними динамічними показниками є: показники обсягу, показники ділової активності та кумулятивні показники. Слід зазначити, що аналіз обсягів є дуже важливим і невід'ємним елементом технічного аналізу, оскільки динаміку обсягу можна судити на основі важливості та сили руху цін.

Низькі обсяги говорять про невизначеність очікувань учасників ринку, що у періодів консолідації, коли ціни рухаються у горизонтальному напрямі чи інвестори перебувають у нерішучості. Високий обсяг можна спостерігати, коли багато учасників впевнені у продовженні зростання цін на ринку, або коли обсяг зростає внаслідок спричинених панікою продажів.

Показник ділової активності є динамічним показником, оскільки його високі значення відображають ринкову активність і волатильність, а низькі значення вказують на спад ринку. Основними індикаторами ділової активності є: індекс абсолютної ширини, осцилятор Макклеллана, індикатор озброєння та осцилятор STIX. Вони є короткостроковими торговими інструментами, що характеризують співвідношення зростаючих і падаючих акцій, вкладених учасниками фондового ринку. Нарешті, як і багато інших показників, кумулятивний індекс (індекс накопичення) дозволяє оцінити стан фондового ринку на основі співвідношення кількості фондових цінних паперів, які досягли максимального значення, і відповідної мінімальної ціни. Виявлення цих закономірностей є важливою умовою для прийняття рішень про покупку та продаж акціонерних цінних паперів [59].

Метод рейтингової оцінки є одним із найбільш зручних методів інтегральної оцінки інвестиційної привабливості фінансових інструментів

підприємства, що дозволяє подати численні потоки інформації у стисnutій, систематизованій формі (security rating). Для звичайного інвестора рейтингова оцінка акцій є найважливішим інформаційним критерієм оцінки якості фінансових інструментів при порівнянні їх між собою як об'єктів вкладення своїх вільних коштів та, відповідно, фінансування підприємств-емітентів.

Побудова рейтингу фінансових інструментів повинна включати два блоки:

- рейтинг рівня бізнес-культури підприємства або якості корпоративної поведінки [корпорація (corporation) = підприємство (stock company)];
- рейтинг ринкової цінності фінансових інструментів на основі показників прибутковості та ризику.

На рис. 3.1.1 показано загальну схему визначення рейтингової оцінки.

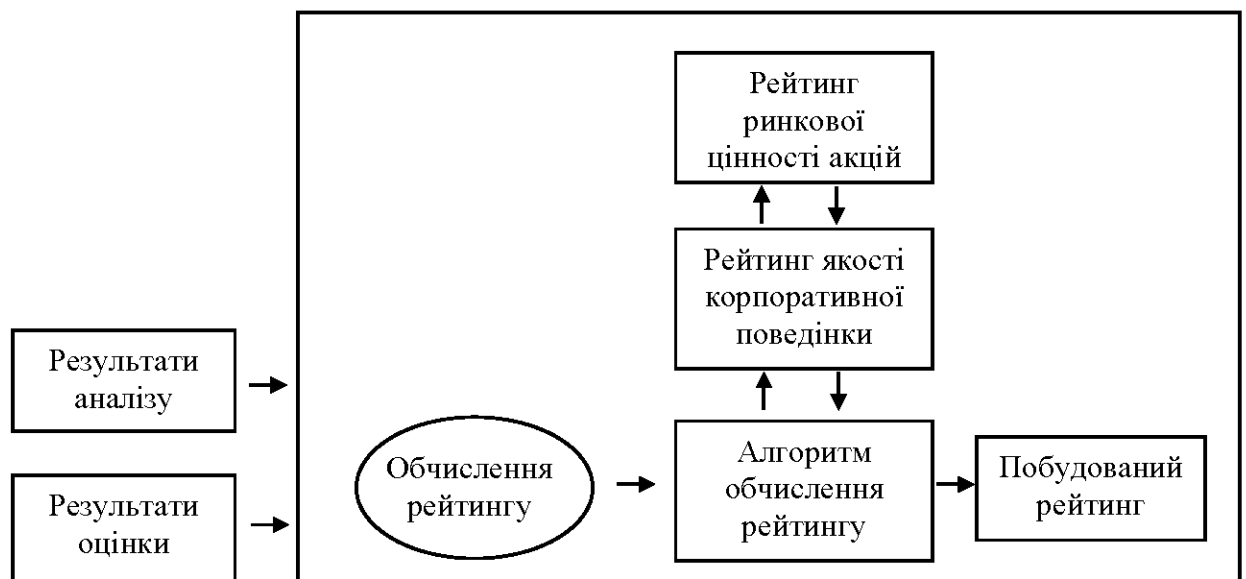


Рис. 3.1.1. Загальна схема визначення рейтингової оцінки*

*Джерело: розроблено автором

Оцінювання якості корпоративної поведінки підприємств дозволяє учасникам ринку капіталу визначити: чи поділяють інтереси компанії акціонери, чи ефективна структура управління та статутний капітал, чи відкрита компанія для зовнішнього світу [24].

Рейтинг ринкової цінності акцій характеризує інвестиційну привабливість фінансових інструментів і дозволяє визначити, як ринок оцінює певний цінний папір, які йому притаманні прибутковість і ризик на даний момент. Іншими словами, рейтинги створюються для порівняння, наскільки інвестори та власники цінують фінансовий інструмент, щоб визначити її якісні характеристики, що в принципі є основною метою фундаментального аналізу фінансових інструментів.

При виборі показників для оцінки інвестиційної привабливості акції необхідно враховувати дві умови на момент виконання, які можуть зацікавити власників фінансових інструментів:

- можливості отримання високої віддачі на вкладений капітал завдяки високим дивідендам та подальшій реалізації фінансових інструментів за ціною, вищою від ціни придбання;
- існування гарантії повернення вкладених коштів, завдяки або продажу фінансових інструментів, або отримання частки активів компанії при її ліквідації [44].

У випадках, коли йдеться про розміщення фінансових інструментів вітчизняних емітентів на закордонних фондових ринках, вони звертаються до послуг міжнародних рейтингових агентств.

Перевага рейтингів у тому, що він може вивчати що завгодно: фінансові інструменти, їх емітентів, професійних учасників ринків цінних паперів. Однак використання рейтингів у поєднанні з іншими методами аналізу акцій може бути корисним джерелом інформації для реальних і потенційних інвесторів. Не випадково дохідність якісних запасів у світовій практиці перевищує 10%, а аутсайдерів зазвичай перевищує 50% [44].

Отже, з урахуванням інтересів реальних і потенційних акціонерів, рейтинг інвестиційної привабливості фондового ринку повинен включати показники прибутковості фінансових інструментів, зокрема: коефіцієнт прибутковості, запас активів, дивідендну та капіталізовану прибутковість, ефективність власного капіталу.

Для оцінки ризику слід обмежитися розрахунком β -коефіцієнта [23] і стандартного відхилення. Інформаційно-корисним для учасників ринку акціонерного капіталу є також розрахунок α -коефіцієнта [19], коефіцієнтів кореляції та детермінації. Дані коефіцієнти дають змогу визначити потенціал спаду чи зростання прибутковості цінного паперу, ступінь його залежності від величини власного та ринкового ризиків.

$$\beta_i = \frac{Cov(r_i, r_m)}{D(r_m)}, \quad (3.1.2)$$

де β_i – коефіцієнт бета i -го активу; $Cov(r_i, r_m)$ – коваріація випадкових величин дохідності i -го активу і ринку; $D(r_m)$ – дисперсія дохідності ринку.

$$\alpha_i = R_p - [R_f + \beta_p * (R_M - R_f)], \quad (3.1.3)$$

де R_p – очікувана дохідність портфеля; R_f – безризикова ставка; β_p – бета портфеля; R_M – очікувана дохідність ринку.

Таким чином, запорукою зростання ринкової активності будь-якого акціонерного товариства, прибутковості його акцій є комплексне використання різних методів оцінки інвестиційної привабливості цінних паперів. Надання інформації про прибутковість, ризик та рівень корпоративної бізнес-культури акціонерного товариства гарантує будь-якому підприємству доступність та незалежність як учасника ринку цінних паперів, сприяє залученню додаткових фінансових ресурсів, необхідних для забезпечення подальшого економічного зростання економіки регіону та країни в цілому.

Отже, було розглянуто сучасні підходи в оцінюванні привабливості фінансових інструментів, зокрема факторний аналіз як статистичний метод аналізу впливу окремих факторів на результуючий показник. За результатами дослідження з'ясовано, що він є потужним інструментом в оцінюванні привабливості фінансових інструментів, і, таким чином, може полегшити детальний аналіз і відповідне прогнозування. Водночас цей метод потребує перевірки дієвості щодо вітчизняних вимог і адаптації до практичних реалій конкретних підприємств.

3.2. Напрями вирішення проблемної ситуації на підприємстві із варіантами застосуванням альтернативних інструментів інвестиційного аналізу

Вирішальне значення у формуванні структури виробництва має інвестиційний процес, тому основні зміни, які повинні відбутися в економіці при переході до ринкових відносин, пов'язані переважно з процесом прийняття інвестиційних рішень. Економічний підхід, характерний для планової економіки, замінюється механізмом прийняття рішень на рівні підприємства. Підприємства, як основний орган зрілих ринкових відносин, самостійно формують інвестиційну політику та відповідають за її результати.

Сьогодні кожній компанії доводиться вибирати з безлічі напрямків розвитку та різноманітних технологічних рішень. Оскільки інвестиційний процес на мікроекономічному рівні складається з багатьох інвестиційних рішень, прийнятих окремими компаніями, правильний вибір стає важливим питанням для кожної компанії. Це дозволяє розглядати створення механізмів формування корпоративних інвестиційних процесів як центральне питання, що стоїть перед економічною наукою і практикою.

У табл. 3.2.1 показано рух коштів у результаті інвестиційної діяльності ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ» за 12 місяців 2020 р.

Таблиця 3.2.1

Рух коштів у результаті інвестиційної діяльності ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ»*

Стаття	За звітний період	За аналогічний період попереднього року
1	2	3
Надходження від реалізації: – фінансових інвестицій	0	0
– необоротних активів	0	14
Надходження від отриманих: – відсотків	0	0
– дивідендів	0	0

Продовження табл. 3.2.1

1	2	3
Надходження від деривативів	0	0
Надходження від погашення позик	0	0
Надходження від вибуття дочірнього підприємства та – іншої господарської одиниці	0	0
Інші надходження	0	0
Витрачання на придбання: – фінансових інвестицій	(0)	(0)
– необоротних активів	(24)	(173)
Виплати за деривативами	(0)	(0)
Витрачання на надання позик	(0)	(0)
Витрачання на придбання дочірнього підприємства та іншої господарської одиниці	(0)	(0)
Інші платежі	(0)	(0)
Чистий рух коштів від інвестиційної діяльності	-24	-159

**Джерело: розроблено автором*

Як видно з табл. 3.2.1 підприємство «ФІНПРОФІЛЬ» виконує довгострокові інвестиції у необоротні активи, саме такі інвестиції призначені для розширення науково-технічного потенціалу підприємств.

Необоротні активи – це матеріальні та нематеріальні ресурси, котрі належать підприємству і забезпечують його функціонування, термін корисної експлуатації яких становить понад рік [9].

Технологічна трансформація та впровадження нових технологій, участь у переробці нової сировини забезпечує стабільну роботу підприємств, розширює сферу діяльності, покращує якість та споживчі показники продукції, підвищує продуктивність, що допоможе завоювати цінні місця в Україні.

Кожна компанія має прагнути ефективно розвиватися, і тут не може бути інвестицій, які можуть як залучити інвесторів, у тому числі іноземних, так і

залучити власних. Ці інвестиційні ресурси можуть бути використані для різних цілей, таких як розширення виробничих потужностей, технологічна трансформація або трансформація підприємства, а також розробка нових продуктів.

Звісно, компанії також можуть здійснювати іноземну інвестиційну діяльність, купуючи фінансові інструменти інших компаній або купуючи контрольний пакет акцій інших юридичних осіб, щоб стати господарюючими компаніями, купуючи контрольний пакет акцій будь-якого іншого господарюючого суб'єкта. Здійснюючи даний вид фінансових інвестицій, підприємство-інвестор вибирає найбільш підходящий собі варіант, співвідносячи майбутній прибуток і ризик, з яким пов'язані всі інвестиційні процеси.

Основні переваги зовнішньої інвестиційної діяльності для підприємства «ФІНПРОФІЛЬ» наведено на рис. 3.2.1.



Рис. 3.2.1. Переваги зовнішньої інвестиційної діяльності для
ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ»*

*Джерело: [22]

Підприємство «ФІНПРОФІЛЬ», насамперед, обрало шлях внутрішньої інвестиційної діяльності. Проте підприємству пропонується застосування стохастичного факторного аналізу для здійснення зовнішньої економічної діяльності, який допоможе ефективно оцінити привабливість фінансових інструментів інших компаній, і, таким чином, може полегшити детальний аналіз і відповідне прогнозування щодо вкладення у фінансові інструменти.

ВИСНОВКИ

Отже, у роботі було проведено дослідження теоретико-методичних засад і практичних аспектів інвестиційного аналізу фінансових інструментів підприємства, що реалізовано із обґрунтуванням перспективних підходів в оцінюванні привабливості фінансових інструментів у вирішенні проблемних ситуацій на прикладі ПрАТ «ФІНПРОФІЛЬ». За результатами дослідження зроблено такі висновки:

1. Визначено і охарактеризовано сутність фінансових інструментів та їх значення у забезпеченні розвитку підприємства. Визначено, що важливим елементом комплексного механізму, яким є фінансова система, фінансові інструменти. Саме завдяки існуванню фінансової системи є можливість спільного створення грошей і потоків грошових коштів між суб'єктами господарювання. Можна розглядати фінансові інструменти як різновид фінансових зобов'язань – майнові вимоги одного суб'єкта до інших.

2. Класифіковано методи інвестиційного аналізу та охарактеризовано їх інструментарій. Наведено детальну характеристику найбільш поширеним методам аналізу фінансових інвестицій – фундаментальному, технічному та портфельному аналізам. Наведено їхній детальний огляд, переваги та недоліки. Визначено, що дані методи є невід'ємною частиною управління інвестиціями, і їх слід використовувати для виявлення та імпровізації будь-яких відхилень, що спостерігаються від інвестиційної мети. Методи і прийоми інвестиційного аналізу є засобами для глибокого дослідження явищ та процесів в інвестиційній сфері, а також формулювання на цій основі висновків і рекомендацій.

3. Показано передумови та принципи застосування факторного аналізу фінансових інструментів підприємства. Факторний аналіз – статистичний метод аналізу впливу окремих факторів (чинників) на результативний показник. Факторний аналіз в економіці використовується для комплексного

аналізу господарської діяльності, пошуку і класифікації факторів, що впливають на певні економічні явища і процеси, з виявленням причинно-наслідкових зв'язків, що впливають на зміну конкретних показників господарської діяльності. Факторний аналіз застосовується для вивчення взаємозв'язків між значеннями змінних, що впливають технологічні процеси, апарати.

4. Визначено найбільш впливові фактори в оцінюванні привабливості фінансових інструментів за допомогою методу класифікації – LightGBM, а також розраховані метрики класифікації характеристик факторної моделі. Топ-5 найважливіших характеристик – Count securities per firm, Asset value, Chg asset value, Firm pw, Count firms per security. Загальна точність моделі – 78%.

5. Розкрито сучасні перспективні підходи в оцінюванні привабливості фінансових інструментів підприємства. Для отримання більш об'єктивної інформації про інвестиційну привабливість цінних паперів акціонерних товариств існує необхідність застосування методів в оцінюванні привабливості фінансових інструментів, що базуються на комплексному використанні прийомів та способів фундаментального та технічного аналізу. Методи інтегральної оцінки акцій, у свою чергу, включають три групи способів дослідження: метод індексів, метод ринкових індикаторів та метод рейтингів.

6. Підприємство «ФІНПРОФІЛЬ», насамперед, обрало шлях внутрішньої інвестиційної діяльності. Проте підприємству пропонується застосування стохастичного факторного аналізу для здійснення зовнішньої економічної діяльності, який допоможе ефективно оцінити привабливість фінансових інструментів інших компаній, і, таким чином, може полегшити детальний аналіз і відповідне прогнозування щодо вкладення у фінансові інструменти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреюк С. Ф. Оцінка інвестиційної привабливості акцій емітентів енергетичної галузі. *Ефективна економіка*. 2012. № 8. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1315> (дата звернення: 22.03.2022).
2. Види факторного аналізу. URL: <https://studfile.net/preview/9392234/page:3/> (дата звернення: 22.03.2022).
3. Глосарій банківської термінології Національного Банку України. URL: [https://old.bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=123708#:~:text=ФІНАНСОВИЙ%20ІНСТРУМЕНТ%20\(financial%20instrument\)%20–,капіталу%20іншого%20суб'єкта%20господарування.](https://old.bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=123708#:~:text=ФІНАНСОВИЙ%20ІНСТРУМЕНТ%20(financial%20instrument)%20–,капіталу%20іншого%20суб'єкта%20господарування.) (дата звернення: 20.03.2022).
4. Дворник В. А. Сучасні підходи в оцінюванні привабливості фінансових інструментів. *Шевченківська весна – 2022. Цифрова трансформація економіки в умовах пандемії COVID-1* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. студ., асп. та мол. вч. К. : ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2022. Вип. XX. 182 с. С. 59.
5. Деркач М. І., Стукало Н. В. Сучасні детермінанти розвитку фінансових систем країн світу : монографія. Дніпропетровськ : Вид-во ТОВ “Типографія Стиль”, 2008. 254 с.
6. Ковалюк О. М. Фінансовий механізм організації економіки України (проблеми теорії і практики) : монографія. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2002. 396 с.
7. Лазебник Л. Л. Фінансові та інтеграційні механізми модернізації національної економіки : монографія. К. : ННЦ “ІАЕ”, 2009. 480 с.
8. Мойсеєнко І., Ревак І., Миськів Г., Чапляк Н. Інвестиційний аналіз : навч. посіб. Львів : ЛьвДУВС, 2019. URL: http://dspace.lvduvs.edu.ua/bitstream/1234567890/2844/1/ІнвесАналіз_10-03_2020.pdf
9. Необоротні активи підприємства. URL: <https://www.golovbukh.ua/article/8147-neoborotn-aktivi-pdprimstva> (дата звернення: 26.03.2022).

10. Положення (Стандарт) бухгалтерського обліку 134 “Фінансові інструменти”, затверджене наказом Мінфіну України від 18.05.2012 р. № 568 та зареєстроване в Мін’юсті України 06.06.2012 р. за № 902/21214.

11. Прокопенко В. Ю. Вплив фінансово-кредитних інструментів на попит і пропозицію на ринку нерухомості. *Збірник наукових праць НУДПС України*. 2009. № 2. С. 285–300. URL: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/znpnudps/2009_2/pdf/09pvytpm

12. Прокопенко В. Ю. Фінансово-кредитні інструменти на ринку нерухомості: дефініційні аспекти. *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія “Економічна”*. 2014. № 1. С. 247–259.

13. Скрипник Г.О., Гераймович В.Л. Інвестування. Обґрунтування доцільності інвестування. URL: https://pidru4niki.com/83577/investuvannya/obgruntuvannya_dotsilnosti_investuvannya (дата звернення: 20.03.2022).

14. Сохацька О. М. Реформування податкової системи України: кол. монографія / За заг. ред. М. Я. Азарова. К.: Міністерство фінансів України, 2011. 720 с.

15. Шеремет А.Д. Комплексний аналіз показників стабільного розвитку підприємства. *Економічний аналіз: теорія та практика*. 2014. 45 (396). С. 2–10.

16. Ясинський Г. І. Цінні папери в інвестиційному процесі на ринку нерухомості України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.00.08 / ДВНЗ “Київський нац. екон. ун-т імені Вадима Гетьмана”. К., 2009. 20 с.

17. A deep dive in gradient boosting with LightGBM. URL: <https://backtick.se/blog/lightgbm-titanic/> (дата звернення: 26.03.2022).

18. Advantages of LightGBM. URL: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2017/06/which-algorithm-takes-the-crown-light-gbm-vs-xgboost/#:~:text=2.-,Advantages%20of%20Light%20GBM,result%20in%20lower%20memory%20usage.> (дата звернення: 26.03.2022).

19. Alpha (finance). URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Alpha_\(finance\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Alpha_(finance)) (дата звернення: 26.03.2022).
20. Alpha Vantage API. URL: <https://www.alphavantage.co/> (дата звернення: 26.03.2022).
21. Barchart OnDemand. URL: <https://www.barchart.com/ondemand> (дата звернення: 26.03.2022).
22. Benefits of Investing. URL: <https://www.bmogam.com/ctf/benefits-of-investing/> (дата звернення: 26.03.2022).
23. Beta (finance). URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Beta_\(finance\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Beta_(finance)) (дата звернення: 26.03.2022).
24. Boffo, R., and Patalano, R. ESG Investing: Practices, Progress and Challenges”. OECD Paris. 2020. URL: www.oecd.org/finance/ESG-Investing-Practices-Progress-and-Challenges.pdf (дата звернення: 26.03.2022).
25. DataLake by S&P Global. URL: <https://ihsmarkit.com/products/data-lake.html> (дата звернення: 26.03.2022).
26. Difference between fundamental and technical analysis. URL: <https://marketsmithindia.com/post/difference-between-fundamental-and-technical-analysis> (дата звернення: 22.03.2022).
27. Disadvantages of Factor Analysis. URL: <https://sciencing.com/what-is-the-purpose-of-factor-analysis-12225143.html> (дата звернення: 22.03.2022).
28. Factor analysis. URL: <https://www.quantilia.com/factor-analysis/> (дата звернення: 22.03.2022).
29. Factor analysis. URL: <https://www.slideshare.net/kompellark/t19-factor-analysis> (дата звернення: 22.03.2022).
30. Finnhub Stock API. URL: <https://finnhub.io/> (дата звернення: 26.03.2022).
31. Fisher, I. The theory of interest as determined by impatience to spend income and opportunity to invest it paperback. 2012. – USA Martino Fine Books. Pp. 302–321.

32. Flechas Chaparro, X.A., de Vasconcelos Gomes, L.A. and Tromboni de Souza Nascimento, P. The evolution of project portfolio selection methods: from incremental to radical innovation. *Revista de Gestão*. 2019. Vol. 26. No. 3. Pp. 212–236. <https://doi.org/10.1108/REGE-10-2018-0096>

33. Fundamental Analysis. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Fundamental_analysis (дата звернення: 22.03.2022).

34. Gradient Boosting with Scikit-Learn, XGBoost, LightGBM, and CatBoost. URL: <https://machinelearningmastery.com/gradient-boosting-with-scikit-learn-xgboost-lightgbm-and-catboost/> (дата звернення: 26.03.2022).

35. Guolin Ke, Qi Meng, Thomas Finley, Taifeng Wang, Wei Chen, Weidong Ma, Qiwei Ye, Tie-Yan Liu. *LightGBM: A Highly Efficient Gradient Boosting Decision Tree. Advances in Neural Information Processing Systems (NIPS 2017)*, Pp. 3149–3157.

36. Hyperparameter Tuning in Python: a Complete Guide. URL: <https://neptune.ai/blog/hyperparameter-tuning-in-python-complete-guide> (дата звернення: 26.03.2022).

37. IFRS 9, Financial Instruments Understanding the basics. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/audit-services/ifrs/publications/ifrs-9/ifrs-9-understanding-the-basics.pdf> (дата звернення: 20.03.2022).

38. Introduction to Precision Formula. URL: <https://www.mygreatlearning.com/blog/introduction-to-precision-formula/> (дата звернення: 26.03.2022).

39. Investopedia. Financial Instrument. URL: <https://www.investopedia.com/terms/f/financialinstrument.asp> (дата звернення: 20.03.2022).

40. Investopedia. Fundamental Analysis. URL: <https://www.investopedia.com/terms/f/fundamentalanalysis.asp> (дата звернення: 22.03.2022).

41. Investopedia. Technical Analysis. URL: <https://www.investopedia.com/terms/t/technicalanalysis.asp> (дата звернення: 22.03.2022).

42. Jaccard Index / Similarity Coefficient. URL: <https://www.statisticshowto.com/jaccard-index/#:~:text=The%20Jaccard%20similarity%20index%20>

(sometimes, more%20similar%20the%20two%20populations. (дата звернення: 23.03.2022).

43. Jöreskog, Karl G. Factor Analysis as an Errors-in-Variables Model. *Principals of Modern Psychological Measurement*. Hillsdale: Erlbaum. Pp. 185–196.

44. Keynes, J. K. *The General Theory of Employment, Interest, and Money*. USA, North Charleston (SC), Create Space Independent Publishing Platform. 2011. Pp. 26–58.

45. Laužikas, M., Miliūtė, A. 2019. Transformational Communication via Evolving Ethical and Moral Norms of Lithuanian Civil Service Organizations. *Entrepreneurship and Sustainability*. Vol. 6(4). Pp. 1750–1761. URL: [http://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4\(14\)](http://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4(14)) (дата звернення: 22.03.2022).

46. LESNE, A. Shannon entropy: A rigorous notion at the crossroads between probability, information theory, dynamical systems and statistical physics. *Mathematical Structures in Computer Science*. 2014. Vol. 24(3), E240311. DOI: 10.1017/S0960129512000783

47. LightGBM (Light Gradient Boosting Machine). URL: <https://lightgbm.readthedocs.io/en/latest/Parameters.html> (дата звернення: 26.03.2022).

48. LightGBM. Parameters. URL: <https://lightgbm.readthedocs.io/en/latest/Parameters.html> (дата звернення: 26.03.2022).

49. LightGBM. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/lightgbm/> (дата звернення: 26.03.2022).

50. Manufacturing PMI. URL: <https://tradingeconomics.com/country-list/manufacturing-pmi> (дата звернення: 23.03.2022).

51. Marketstack. URL: <https://marketstack.com/?fpr=geekflare> (дата звернення: 26.03.2022).

52. Nature and Scope of Investment Analysis. URL: <https://commercemates.com/nature-scope-investment-analysis/> (дата звернення: 22.03.2022).

53. Padaszyńska, Marta. The Essence and Significance of Financial Instruments for Enterprises in Poland in 2010–2018. *Finanse i Prawo Finansowe*. 2020. Vol. 3. Pp. 109–124. 10.18778/2391-6478.3.27.06.

54. PMI releases by S&P Global. URL: <https://www.markiteconomics.com/Public/Release/PressReleases> (дата звернення: 23.03.2022).

55. PMI™ Commentary and Analysis. URL: <https://ihsmarkit.com/research-analysis/pmi.html> (дата звернення: 23.03.2022).

56. Portfolio Analysis: An Essential Overview. URL: <https://profiletree.com/portfolio-analysis/> (дата звернення: 22.03.2022).

57. Relative Strength Index (RSI). URL: <https://www.investopedia.com/terms/r/rsi.asp> (дата звернення: 26.03.2022).

58. Securities and Exchange Commission. URL: <https://www.sec.gov/> (дата звернення: 26.03.2022).

59. Stephen, B. Akelis, 2000, *Technical analysis from A to Z. Second Edition*. USA, New York, The McGraw-Hill Companies, Inc.

60. Technical Analysis. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Technical_analysis (дата звернення: 22.03.2022).

61. The F1 score. URL: <https://towardsdatascience.com/the-f1-score-bec2bbc38aa6> (дата звернення: 26.03.2022).

62. Top 5 Economic Indicators for Global Investors. URL: <https://www.thebalance.com/top-economic-indicators-for-global-investors-1979208> (дата звернення: 23.03.2022).

63. What is PMI Index? URL: <https://www.logikfx.com/post/what-is-pmi-index> (дата звернення: 23.03.2022).

64. XGBoost vs LightGBM: How Are They Different. URL: <https://neptune.ai/blog/xgboost-vs-lightgbm> (дата звернення: 26.03.2022).

65. Yahoo finance. URL: <https://finance.yahoo.com/> (дата звернення: 26.03.2022).



Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Економічний факультет

**ШЕВЧЕНКІВСЬКА ВЕСНА 2022.
ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ
ЕКОНОМІКИ В УМОВАХ
ПАНДЕМІЇ COVID-19**

Матеріали XX Міжнародної науково-практичної конференції
студентів, аспірантів та молодих вчених

Київ-2022
ТОВ «НВП Інтерсервіс»

Рецензенти:

Л.П. Чубук, доктор економічних наук, доцент

О.Л. Михальська, кандидат економічних наук, доцент

Редакційна колегія:

д-р екон. наук, проф. Н.І. Гражевська; д-р екон. наук, проф. І.О. Лютий; д-р екон. наук, проф. А.О. Старостіна; д-р екон. наук, проф. Н.В. Ковтун; д-р екон. наук, проф. Г.І. Купалова; д-р екон. наук, проф. Г.М. Филюк; д-р екон. наук, проф. Н.В. Приказюк; д-р екон. наук, проф. О.І. Ляшенко; д-р екон. наук, проф. М.В. Ситницький; д-р екон. наук, доц. Б.А. Засадний; канд. філол. наук, доц. М.В. Петровський; д-р екон. наук, доц. Т.В. Гайдай; канд. екон. наук, доц. Н.В. Томчук-Пономаренко; канд. екон. наук, доц. П.В. Кухта; канд. екон. наук, доц. О.Ю. Мірошніченко; д-р екон. наук, доц. А.С. Шолойко; д-р екон. наук, проф. Н.В. Бутенко; канд. екон. наук, доц. З.О. Пальян; канд. екон. наук, доц. О.Ю. Пригара; канд. екон. наук, доц. Н.А. Плешакова; канд. фіз.-мат. наук, доц. Т.В. Кравець; канд. філол. наук, доц. Ю.В. Святюк.

Шевченківська весна 2022. Цифрова трансформація економіки в умовах пандемії COVID-19, матеріали Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених / За заг. ред. Л.А. Анісімової: - К., Інтерсервіс, 2022. – Вип. XX. – 182 с.

Збірник містить матеріали XX Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Шевченківська весна 2022. Цифрова трансформація економіки в умовах пандемії COVID-19».

Для науковців, державних службовців, викладачів, аспірантів і студентів економічних спеціальностей закладів вищої освіти.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, галузевої термінології, імен власних та інших відомостей.

ISBN 978-966-999-238-3

© Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2022

<u>КОВАЛЬСЬКА МАРІЯ. СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ГЕНДЕРНОЇ НЕРІВНОСТІ В УКРАЇНІ</u>	49
<u>РУЧКА ПЕТРО. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОГО РИНКУ ПРОФЕСІЙНИХ ПОСЛУГ</u>	51
<u>СТАЩУК ЮРІЙ. СУЧАСНИЙ РИНОК КРИПТОВАЛЮТ: ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ</u> ..	53
<u>ANASTASIA SHKIRIA. THE ANALYSIS OF POLITICAL AND LEGAL ENVIRONMENT FOR ASKANIA-PACK ON THE EUROPEAN HONEY MARKET</u>	55
МЕНЕДЖМЕНТ У ЦИФРОВУ ЕПОХУ: ВИКЛИКИ ТРАНСФОРМАЦІЙ І МОЖЛИВОСТІ РОЗВИТКУ	
<u>АФОНІНА НІКА. УПРАВЛІННЯ МАРКЕТИНГОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА НА РИНКУ ЮВЕЛІРНИХ ВИРОБІВ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19</u>	58
<u>ДВОРНИК ВІКТОРІЯ. СУЧАСНІ ПІДХОДИ В ОЦІНЮВАННІ ПРИВАБЛИВОСТІ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ</u>	59
<u>ЛАВРИЧЕНКО АННА. ПРІОРИТЕТИ В УПРАВЛІННІ МОТИВАЦІЄЮ ПРАЦІВНИКІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ РОБОТИ, СПРИЧИНЕНОЇ ПАНДЕМІЄЮ COVID-19</u>	61
<u>ПАВЛОЩУК ОЛЬГА. ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПРОЦЕСУ НАЙМАННЯ ТОП-МЕНЕДЖЕРІВ В ЗРЛ КОМПАНІЯХ ЯК ВІДПОВІДЬ НА ВИКЛИКИ ПАНДЕМІЇ COVID-19</u>	62
<u>ПОПОВИЧ ПОЛІНА. СУТНІСТЬ ТА ЗНАЧЕННЯ РОЗВИТКУ ПЕРСОНАЛУ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ</u>	63
<u>ЧУБАР ДІАНА. ЗНАЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ</u>	64
<u>SVITLANA SVIDERSKA. PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE UKRAINIAN COSMETICS MARKET</u>	65
МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ: НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТА АДАПТАЦІЯ	
<u>АТОЯН АНДРІЙ. НАПИСАННЯ БОТУ ДЛЯ ЗБОРУ ІНФОРМАЦІЇ АСОРТИМЕНТУ ФІРМИ-КОНКУРЕНТА</u>	67
<u>БІЛОШИЦЬКА ЯРОСЛАВА. МОДЕЛЮВАННЯ ПОКАЗНИКА ЖИТТЄВОЇ ЦІННОСТІ КЛІЄНТА</u>	69
<u>БОБРО ОЛЬГА. FCVAR МОДЕЛЮВАННЯ СТІЙКОСТІ ЦІНОВИХ РЯДІВ ДОРОГОЦІННИХ МЕТАЛІВ ТА НАФТИ ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ COVID-19</u>	70
<u>ВИНОКУРОВ АНДРІЙ. МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ПАНДЕМІЇ COVID-19 НА НЕРІВНІСТЬ ДОХОДІВ НАСЕЛЕННЯ</u>	72
<u>ВІЗЕР ОЛЕКСАНДРА. КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЯК ПОКАЗНИКА СТАБІЛЬНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ</u>	73
<u>ГОРБУНОВА ЯРОСЛАВА. ПЕРСОНАЛІЗОВАНЕ ЦІНОУТВОРЕННЯ: ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРАКТИКИ ВИКОРИСТАННЯ</u>	75
<u>ІВАНИЦЬКИЙ МАКСИМ. ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ DATA SCIENCE НА ПІДПРИЄМСТВІ</u>	76
<u>КІНАХ АНГЕЛІНА. ДОСЛІДЖЕННЯ КОРУПЦІЇ В УКРАЇНІ МЕТОДАМИ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ</u>	77
<u>КОСТЮШКО АНТОН. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВЗАЄМОДІЇ З КЛІЄНТОМ ЗА ДОПОМОГОЮ CLV- МЕТРИКИ</u>	79
<u>КУЧАНСЬКА ГАННА. ПРИЙНЯТТЯ МАРКЕТИНГОВИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ</u>	80
<u>МАКСИМЧУК ОЛЕНА. РОЗВИТОК ТА ВИКОРИСТАННЯ ВЕЛИКИХ ДАНИХ ТА DATA SCIENCE ПІД ЧАС COVID-19</u>	82
<u>НАЗАРЕНКО ДЕНИС. СКОРОБОГАТОВА НАТАЛЯ. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ: СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ</u>	83
<u>РУДЕНКО СЕРГІЙ. МОДЕЛЮВАННЯ ПОПИТУ НА ПОСЛУГИ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ</u> ..	84
<u>ФЕДЧУН АНАСТАСІЯ. ДОСЛІДЖЕННЯ РИЗИКІВ ІНВЕСТИВАННЯ В СЕГМЕНТІ ESG ПІД ВПЛИВОМ COVID-19</u>	85
<u>ФІЛОГІНА АНАСТАСІЯ. МОДЕЛЮВАННЯ КОРЕЛЯЦІЙНИХ ЗВ'ЯЗКІВ НА ФОНДОВОМУ РИНКУ МЕТОДАМИ СКЛАДНИХ МЕРЕЖ</u>	87

СУЧАСНІ ПІДХОДИ В ОЦІНЮВАННІ ПРИВАБЛИВОСТІ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Дворник Вікторія Анатоліївна

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

II курсу магістратури, спеціальність 073 «Менеджмент»

Науковий керівник: к.е.н., доц. Кухта П.В.

MODERN APPROACHES IN ASSESSING THE ATTRACTIVENESS OF FINANCIAL INSTRUMENTS

The article considers modern approaches in assessing the attractiveness of financial instruments. Analyzed the relevance of investments and assessing the attractiveness of financial instruments. In particular, the use of factor analysis methods was considered. The most important characteristics of the factor model that most affect the performance indicator was revealed.

Нині в умовах необхідності підвищення конкурентоспроможності підприємств на світових ринках усе більше уваги приділяється інвестиціям та фінансовим інструментам компаній. Підвищення ефективності використання економічного потенціалу організації, зміна стратегічного курсу у відповідь на нестабільність зовнішніх умов – це завдання, реалізація яких потребує значних інвестицій.

Частіше йдеться про залучення додаткового фінансування шляхом отримання банківського кредиту або вкладення власника, рідше – про прийняття управлінського рішення щодо виділення вільних внутрішніх ресурсів організації. І в першому, і в другому випадку важливо оцінити такі характеристики підприємства, як привабливість фінансових інструментів підприємства та інвестиційна привабливість підприємства загалом [4].

Під інвестиційною привабливістю та привабливістю фінансових інструментів в цілому розуміють наявність сукупності таких економічних, соціальних, політичних та природних умов та об'єктивних передумов для інвестування, які впливають на переваги інвестора при прийнятті інвестиційних рішень щодо вкладення інвестицій у той чи інший об'єкт інвестування.

Значний внесок у теоретичні дослідження проблем оцінювання привабливості фінансових інструментів та розробку методів, що використовуються для виявлення недооцінених акцій, зробили відомі світові вчені-фінансисти та інвестиційні аналітики, проте деякі приділяють особливу увагу фінансовим коефіцієнтам, а інші концентрують увагу на надійності фінансових інструментів; у певних статтях також розглянуто більш широкий спектр показників, що характеризують фінансовий стан емітента. Окремі роботи науково представляють результати технічного аналізу. Водночас у роботах сучасних дослідників недостатньо уваги приділяється вибору та аналізу інших показників, які мають важливе значення при оцінюванні привабливості фінансових інструментів у процесі ухвалення інвестиційних рішень, особливо в умовах фінансової кризи [1].

Сьогодні все більшої популярності набувають альтернативні методи оцінювання привабливості фінансових інструментів. Наприклад, використання методів факторного аналізу, що загалом передбачають статистичний аналіз впливу окремих факторів (чинників) на результативний показник. Факторний аналіз в економіці використовується для комплексного аналізу господарської діяльності, пошуку і класифікації факторів, що впливають на певні економічні явища і процеси, із виявленням причинно-наслідкових зв'язків, що існують при зміні конкретних показників господарської діяльності. Факторний аналіз застосовується для вивчення взаємозв'язків між значеннями змінних, що впливають на технологічні процеси, апарати [3], він може бути використаний також в оцінюванні привабливості фінансових інструментів. Для цього необхідно виявити фактори, які впливають на результативний показник – привабливість фінансових інструментів.

Важливим фактором є дані, що вказують на стан економіки підприємства та очікувані настрої щодо її покращення. Індикатори використовуються у фінансовій галузі для оцінки привабливості на національному рівні, за секторами, регіонами та окремими компаніями. Виділяється п'ять найкращих макроекономічних показників [6]: валовий внутрішній продукт, показники зайнятості, показник виробництва галузей обробної промисловості, споживчі витрати.

Важливим для оцінювання привабливості фінансових інструментів також є Індекс менеджерів із закупівель (Purchasing Managers' Index – PMITM), який збирає компанія S&P Global [5] для більш ніж 40 країн світу. Загальноприйнятій у галузі як один із найнадійніших провідних індикаторів в оцінюванні стану економіки підприємства. Даний індекс базується на відповідях членів Комітету з огляду бізнесу, який вклучає низку галузей, диверсифікованих за Північноамериканською системою класифікації промисловості. Дослідження охоплює 18 галузей, які враховують усі аспекти виробничого сектору. Учасники отримують щомісячну анкету, яка просить їх визначити зміни за місяць для певних видів діяльності, які також містять індивідуальні індекси в опитуванні: наявність нових замовлень (від клієнтів); швидкість і напрямки зміни рівня виробництва; поставки постачальників (повільніше чи швидше); запаси – збільшення або зменшення запасів; запаси клієнтів; ціни (чи платять організації більше або менше за продукти та послуги); показник відставання замовлень; рівень нових експортних замовлень; швидкість зміни імпортованих матеріалів.

Факторами можуть бути числові характеристики, наприклад, *sum sq per security*: сума акцій, якими володіє фірма для певного цінного паперу в останньому кварталі, а також категоріальні ознаки, наприклад, *buy sell sep cat*: зміна позиції фонду, покупка/продаж у поточному кварталі (-1: продаж; 0: без дій; 1: покупка).

Зміни в портфелі компанії є найважливішими характеристиками, і тому критичними показниками є кількість фінансових інструментів на конкретну фірму, загальна кількість підприємств на фінансовий інструмент та вартість активів.

У табл. 1 показано найважливіші характеристики факторної моделі, котрі найбільше впливають на результативний показник – привабливість фінансових інструментів.

Таблиця 1

Найважливіші характеристики факторної моделі, котрі найбільше впливають на результативний показник	
Характеристика факторної моделі	Визначення
Count securities per firm	Кількість фінансових інструментів у власності фірми за попередні один квартал і півроку
Buy per firm	Відсоток купівлі фінансових інструментів фірми за попередні один квартал і півроку
Sell per firm	Відсоток продажів фірмою фінансових інструментів за попередні один квартал і півроку
Action per firm	Дії (купівля/продаж) фірми щодо фінансових інструментів за попередні один квартал і півроку
Buy sell sep	Зміна позиції фонду (сума коштів, кількість акцій) купівля/продаж поточного кварталу
Change dollar asset value	Зміни відсотку акціонерних активів під управлінням за півроку до останнього кварталу
Firm sq rank	Спадаючий ранг фірм за кількістю фінансових інструментів

Джерело: складено автором на основі даних [2]

Отже, нами розглянуто сучасні підходи в оцінюванні привабливості фінансових інструментів, зокрема факторний аналіз як статистичний метод аналізу впливу окремих факторів на результативний показник. За результатами дослідження з'ясовано, що він є потужним інструментом в оцінюванні привабливості фінансових інструментів, і, таким чином, може полегшити детальний аналіз і відповідне прогнозування. Водночас цей метод потребує перевірки дієвості щодо вітчизняних вимог і адаптації до практичних реалій конкретних підприємств.

1. Андрюк С. Ф. Оцінка інвестиційної привабливості акцій емітентів енергетичної галузі. *Ефективна економіка*. 2012. № 8. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1315> (дата звернення: 03.03.2022).

2. Factor analysis. URL: <https://www.quantila.com/factor-analysis/> (дата звернення: 03.03.2022).

3. Jöreskog, Karl G. Factor Analysis as an Errors-in-Variables Model. *Principals of Modern Psychological Measurement*. Hillsdale : Erlbaum. Pp. 185–196. ISBN 0-89859-277-1.

4. Laužikas, M., Milliūtė, A. Transformational Communication via Evolving Ethical and Moral Norms of Lithuanian Civil Service Organizations. *Entrepreneurship and Sustainability*. 2019. Vol. 6(4). Pp. 1750–1761. [http://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4\(14\)](http://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4(14))

5. PMITM Commentary and Analysis. URL: <https://ihsmarket.com/research-analysis/pmi.html> (дата звернення: 03.03.2022).

6. Top-5 Economic Indicators for Global Investors. URL: <https://www.thebalance.com/top-economic-indicators-for-global-investors-1979208> (дата звернення: 03.03.2022).

Міністерство освіти і науки України

Системні технології

System technologies

3 (134) 2021

Регіональний міжвузівський збірник наукових праць

Засновано у січні 1997 року.

У випуску:

- ПРОГРЕСИВНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ТА ОРГАНІЗАЦІЯ СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА
- МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ
- СИСТЕМНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

О.В. Гавриленко, В.А. Дворник

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СФЕР ДІЯЛЬНОСТІ КАНДИДАТІВ ПРИ ПІДБОРІ КАДРІВ ДЛЯ ІТ-КОМПАНІЙ

Анотація. У даній статті розглянуто проблему підбору кадрів для ІТ-компаній. Розглянуто практичне застосування методів кластеризації на прикладі задачі визначення сфер діяльності кандидатів та підбору резюме на певну вакансію при підборі кадрів для ІТ-компаній. Приведено постановку задачі. Визначено, до яких моделей зводяться досліджувані проблемні ситуації, та, які методи можуть бути застосовані до розв'язання поставленої задачі. Наведено огляд відомих рішень, також висвітлено переваги та недоліки обраного методу. Приведено приклад визначення кількості оптимальних кластерів для заданого набору резюме.

Ключові слова: кластеризація, оптимізація, сфера діяльності, кандидат, рекрутер, підбір кадрів.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день підбір підходящих кандидатів для найму з широкого кола кандидатів є основоположним питанням. Традиційними методами є проведення індивідуальних перевірок і різних технічних кваліфікаційних тестів, співбесід, а також групових обговорень. Виявлення здібностей кандидата за допомогою співбесід є традиційною практикою в процесі найму [1]. Проте ця традиційна практика займає дуже багато часу, а також може привести до несправедливого вибору кандидатів.

Сучасні менеджери з управління персоналом та кадровики повинні обробляти надзвичайно великі обсяги даних: дослідження портфоліо, скринінг соціальних медіа, ідентифікація наборів навичок, а також – дослідження резюме. Тому обрати правильного кандидата може бути важкою місією.

Отже, призначенням дослідження є спрощення процесу відбору кадрів для HR-менеджерів на прикладі ІТ-компаній з використанням резюме, в яких враховуються інформація про професійні та особисті якості претендента.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Автоматизовану класифікацію резюме за допомогою техніки кластеризації розглядали також професори Сагар Море, Бхамаре Приянка, Малі Пуджа та Качаве Каляні [2]. Вчені наголошують на тому, що на сьогоднішній день важким завданням для

«Системні технології» 3 (134) 2021 «System technologies»

менеджерів з підбору персоналу є завдання знайти найкращого кандидата який би відповідав усім побажанням та виправдовував усі очікування. Пропонується метод, що дозволяє відповідним визначити особливості та навички у кожному з надісланих резюме.

Цей підхід застосовує ідею кластеризації. На простому рівні кластеризація використовує один або кілька атрибутів в якості основи для ідентифікації кластера. Кластеризація корисна для ідентифікації різної інформації, так як вона корелює з іншими прикладами, так що можна побачити, де подібності та діапазони збігаються.

Пропоноване вченими рішення використовує методи інтелектуального аналізу даних. Метод кластеризації інтелектуального аналізу даних використовується для класифікації та розрахунку. Оскільки кластеризація корисна для ідентифікації різної інформації, так як вона корелює з іншими прикладами, так що можна бачити, де подібності та діапазони збігаються. Для кластеризації у системі застосовується алгоритм k-means. Цей алгоритм кластеризує резюме кандидатів у k кластерів [2].

Мета досліджень. Метою статті є дослідження методів кластеризації та перетворення задачі кластеризації на задачу оптимізації для підвищення ефективності та якості рекомендацій менеджером з підбору персоналу.

Викладення основного матеріалу досліджень. Підбір персоналу – це процес, при якому HR-менеджер зазвичай визначає та залучає потенційних людей ззовні та зсередини організації, щоб оцінити їх та прийняти на певну посаду. У задачі визначення сфер діяльності працівників при підборі кадрів для IT-компаній в якості вхідної інформації розглядатимуться резюме у текстовому вигляді, в яких буде міститись уся інформація про професійну кар'єру працівника, а також мотиваційні листи, есе та тести з професійної орієнтації з вільними відкритими відповідями.

На виході отримаємо набір професійних сфер діяльності працівників з підібраними до них найкращими резюме, тобто, отримаємо групування вхідних даних до певних сфер діяльності та на певну вакансію.

Для групування та об'єднання вхідних даних пропонується залучити методи кластеризації текстових даних.

Таким чином, нехай X – множина об'єктів, тобто резюме, а Y – множина кластерів, тобто професійних сфер. Задана функція відстані між об'єктами $\rho(x, x')$. Маємо кінцеву навчальну вибірку об'єктів:

$$X^m = \{x_1, \dots, x_m\} \subset X \quad (1)$$

«Системні технології» 3 (134) 2021 «System technologies»

Необхідно розбити вибірку на підмножини (кластери), тобто кожному об'єкту $x_i \in X^m$ поставити у відповідність $y_i \in Y$ таким чином щоб об'єкти всередині кожного кластера були близькі щодо метрики ρ , а об'єкти з різних кластерів істотно розрізнялися [3].

Розглянемо методи кластеризації. Кластеризація – це поділ множини вхідних векторів на групи (кластери) за ступенем «схожості» один на одного. Для того, щоб можна було порівнювати два об'єкти, потрібно мати критерій, на підставі котрого і буде відбуватися порівняння. Зазвичай, як правило, таким критерієм є відстань між об'єктами [3].

Найпопулярнішим алгоритмом кластеризації є алгоритм k-means. Проте, на жаль, алгоритм k-means не справляється із задачею, коли об'єкт не належить жодному кластеру або належить до різних кластерів у однаковій мірі.

З цією проблемою k-means чудово справляється алгоритм c-середніх (c-means). Замість точної відповіді на запитання до якого кластеру відноситься об'єкт, алгоритм визначає ймовірність належності об'єкту до того чи іншого кластеру. Таким чином, твердження вигляду «об'єкт В належить до кластеру 1 з імовірністю 90%, до кластеру 2 – 15%» вірне і набагато зручніше.

Алгоритм c-середніх (c-means) – це модифікація методу k-means. Далі наведено кроки роботи алгоритму [4]:

1. Вибір початкового нечіткого розбиття n об'єктів на k кластерів шляхом вибору матриці належності U розміром $n \times k$.
2. Визначення значення критерію нечіткої похибки алгоритму із застосуванням наступної матриці:

$$E^2(X, U) = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^K U_{ik} \|x_i^{(k)} - \mu_k\|^2, \quad (2)$$

де μ_k – це «центр мас», тобто, центроїд нечіткого кластера k .

3. Перестановка (перегрупування) об'єктів із метою зменшення нечіткої помилки.
4. Перехід до п. 2 до тих пір, поки зміни матриці U не стануть незначними.

Застосування алгоритму c-means може бути недоцільним, якщо число кластерів заздалегідь невідоме або є необхідність віднесення кожного об'єкту до певного кластеру однозначно.

Далі наведено переваги та недоліки методу c-means [5]:

«Системні технології» 3 (134) 2021 «System technologies»

Переваги:

- можливість визначення ступеня приналежності елемента до кластеру;
- нечіткість при віднесення об'єкта до кластеру дозволяє включати об'єкти, які знаходяться на границі, в кластери.

Недоліки:

- число кластерів повинно бути відоме заздалегідь;
- метод зазвичай шукає кластери сферичної форми;
- комплікативність роботи з об'єктами;
- обчислювальна складність.

Так як одним із недоліків методу є необхідність знати кількість кластерів наперед, необхідно вказати точно визначене число. В даному випадку пропонується представити задачу кластеризації як оптимізацію.

На відміну від завдання класифікації або регресії, в разі кластеризації складніше вибрати критерій, за допомогою якого було б просто уявити завдання кластеризації як задачу оптимізації.

У алгоритмах k-means та c-means поширений наступний критерій – сума квадратів відстаней від точок до центроїдів кластерів, до яких вони відносяться, повинна бути мінімальною.

$$J(C) = \sum_{i=1}^K \sum_{t \in C_k} \|x_t^{(k)} - \mu_k\|^2 \rightarrow \min_C \quad (3)$$

де C – множина кластерів потужності K , μ_k – центроїд кластера C_k .

Зрозуміло, що у цьому є певний сенс: необхідно, щоб точки розташовувалися купчасто біля центрів своїх кластерів. Взагалі, мінімум такого функціоналу буде досягтися тоді, коли кластерів стільки ж, скільки і точок (тобто кожна точка – це кластер одного елемента).

Для вирішення цього питання (вибору числа кластерів) необхідно скористатися такою евристиккою: обирають саме те число кластерів, починаючи з якого описаний функціонал падає «вже не так швидко». Або більш формально [6]:

$$D(k) = \frac{|J(C_k) - J(C_{k+1})|}{|J(C_{k-1}) - J(C_k)|} \rightarrow \min_k$$

На рис. 1 показано експерименти для $k = 25, 50$ та 80 кластерів. По осі OY – залежність суми квадратів відстаней від точок до центроїдів кластерів, по осі OX – кількість кластерів.

«Системні технології» 3 (134) 2021 «System technologies»

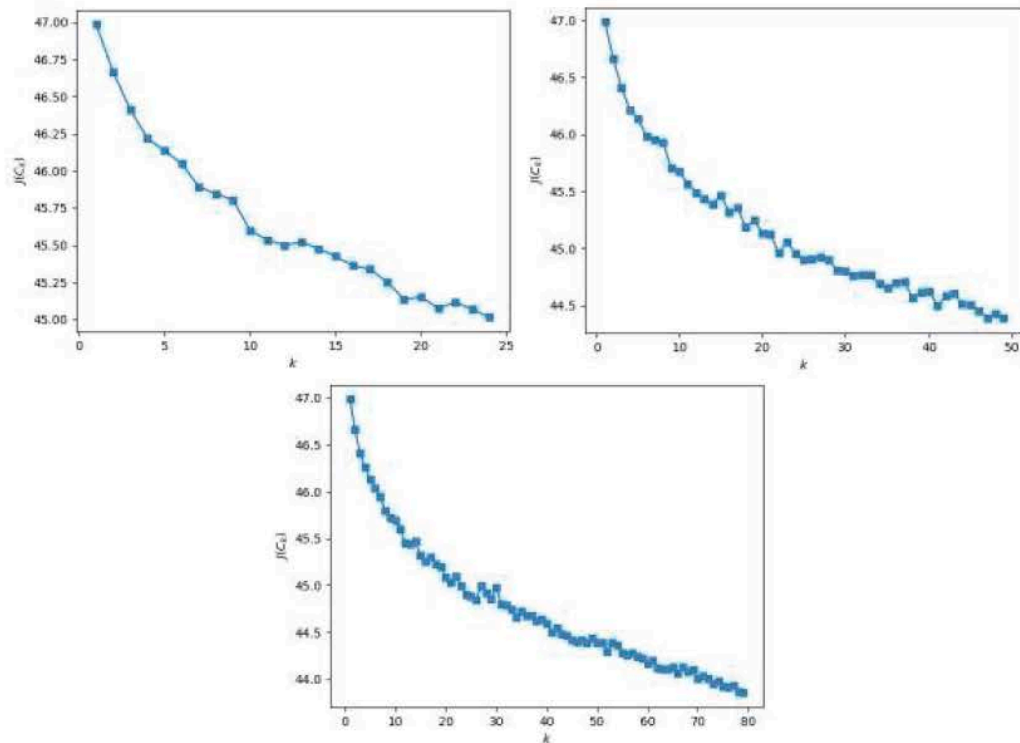


Рисунок 1 – Залежність суми квадратів відстаней від точок до центрів кластерів до кількості кластерів ($k = 25, 50$ та 80)

При невеликій кількості кластерів оптимальне значення можна визначити дивлячись на графік. Але при великих k , оптимальне значення кластерів визначити достатньо важко.

Для визначення оптимальної кількості кластерів можна застосувати метод «ліктя» або метод «коліна».

У кластерному аналізі метод ліктя використовується для визначення кількості кластерів в наборі даних. Даний метод розглядає характер змін $J(C_k)$ із збільшенням числа груп k (кластерів). Об'єднавши усі n спостережень в одній групі, на певному етапі дійсно можна придивитись, що $J(C_k)$ падає вже не так сильно - на графіку це відбувається в точці, яка і називається «ліктем».

Для визначення ліктя необхідно провести пряму лінію від кінцевих точок дослідження, і після цього обчислити відстань від кожної точки до цієї лінії. Точкою з найбільшою відстанню повинна бути точка, яка містить лікоть.

Провівши дослідження для 50-ти кластерів було визначено оптимальне значення – 15 кластерів, тобто 15 сфер діяльності кандидатів, до яких можуть

«Системні технології» 3 (134) 2021 «System technologies»

бути віднесені вхідні дані, тобто резюме. На рис. 2 показано визначений лікоть для експерименту з 50-ти кластерів.

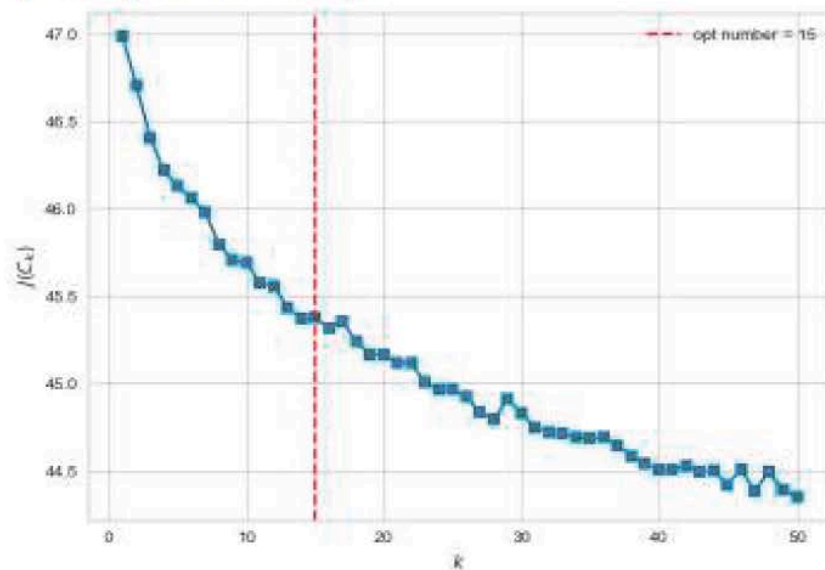


Рисунок 2 – Визначення оптимальної кількості кластерів за допомогою методу «ліктя»

Висновки. Аналіз результатів показав, що використання методу c-means має важливу перевагу: можливість визначення ступеня приналежності елемента до кластеру. А визначення кількості кластерів для розбиття в даному випадку пропонується знайти, представивши задачу кластеризації як задачу оптимізації і застосувати ліктьовий метод, вказавши ту кількість кластерів, де залежність суми квадратів відстаней від точок до центроїдів кластерів падає «вже не так швидко».

ЛІТЕРАТУРА / ЛИТЕРАТУРА

1. Rout, Jayashree & Bagade, Sudhir & Yede, Pooja & Patil, Nirmity. (2019). Personality Evaluation and CV Analysis using Machine Learning Algorithm. International Journal of Computer Sciences and Engineering. 7. 1852-1857. 10.26438/ijcse/v7i5.18521857.
2. Prof. Sagar More, Bhamare Priyanka, Mali Puja, Kachave Kalyani. (2019). Automated CV Classification using Clustering Technique. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). Volume 6, Issue 6, Page No 302-305.
3. Klasterniyiy analiz [Elektronniy resurs] — Rezhim dostupa k state: <http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Кластеризация>

4. Dunn J.C. A Fuzzy Relative of the ISODATA Process and Its Use in Detecting Compact Well-Separated Clusters // Journal of Cybernetics. — 1973. — 17 сентября (т. 3, № 3). — С. 32–57. — ISSN 0022-0280. — doi:10.1080/01969727308546046.
5. Chasovskih A. Obzor algoritmov klasterizatsii dannyih [Elektronniy resurs] — Rezhim dostupa k state: <https://habr.com/ru/post/101338/>
6. KorolYov S., Kashnitskiy Yu. Otkryityiy kurs mashinnogo obucheniya. Obuchenie bez uchitelya: PCA i klasterizatsiya [Elektronniy resurs] — Rezhim dostupa k state: <https://habr.com/ru/company/ods/blog/325654/>

REFERENCES

1. Rout, Jayashree & Bagade, Sudhir & Yede, Pooja & Patil, Nirmity. (2019). Personality Evaluation and CV Analysis using Machine Learning Algorithm. International Journal of Computer Sciences and Engineering. 7. 1852-1857. 10.26438/ijcse/v7i5.18521857.
2. Prof. Sagar More, Bhamare Priyanka, Mali Puja, Kachave Kalyani. (2019). Automated CV Classification using Clustering Technique. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). Volume 6, Issue 6, Page No 302-305.
3. Кластерный анализ [Электронный ресурс] — Режим доступа до статті: <http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Кластеризация>
4. Dunn J.C. A Fuzzy Relative of the ISODATA Process and Its Use in Detecting Compact Well-Separated Clusters // Journal of Cybernetics. — 1973. — 17 сентября (т. 3, № 3). — С. 32–57. — ISSN 0022-0280. — doi:10.1080/01969727308546046.
5. Часовских А. Обзор алгоритмов кластеризации данных [Электронный ресурс] — Режим доступа к статье: <https://habr.com/ru/post/101338/>
6. Королёв С., Кашницкий Ю. Открытый курс машинного обучения. Обучение без учителя: PCA и кластеризация [Электронный ресурс] — Режим доступа к статье: <https://habr.com/ru/company/ods/blog/325654/>

Received 19.03.2021.

Accepted 25.05.2021.

Применение методов кластеризации для определения сфер деятельности кандидатов при подборе кадров для ИТ-компаний

В данной статье рассмотрена проблема подбора кадров для ИТ-компаний. Рассмотрено практическое применение методов кластеризации на примере задачи определения сфер деятельности кандидатов и подбора резюме на определенную вакансию при подборе кадров для ИТ-компаний. Приведены постановку задачи. Определено, к которым моделям сводятся исследуемые проблемные ситуации, а также, какие методы могут быть применены к решению поставленной задачи. Приведен обзор известных решений, также освещены преимущества и недостатки выбранного метода. Приведены пример определения количества оптимальных кластеров для заданного набора резюме.

Application of clustering methods to determine the areas of activity of candidates in recruitment for IT-companies

Nowadays the selection of candidates for recruitment from a wide range of candidates is a fundamental issue. Today's HR managers have to handle extremely large amounts of data: portfolio research, social media screening, skill set identification, and, of course, resume research.

Professors Sagar More, Bhamara Priyanka, Mali Puja and Kachave Kalyani were considering the automated classification of resumes using clustering techniques. The solution proposed by scientists uses methods of data mining. The method of data mining clustering is used for classification and calculation.

The aim of the article is to study the methods of clustering and the transformation of the clustering problem into an optimization problem to improve the efficiency and quality of recommendations to recruitment managers.

In the task of determining the areas of activity of employees in recruitment for IT-companies an input information will be summarized in text form, which will contain all the information about the professional career of the employee, as well as cover letters, essays and career guidance tests with free open answers.

At the output we get a set of professional areas of activity of employees with the best resumes selected for them, that is, we get a grouping of input data to certain areas of activity.

It is suggested to use text clustering methods to group and combine input data. For clustering can be used c-means algorithm – a modification of the k-means method.

There is one disadvantage of the method: the need to know the number of clusters in advance. In this case, it is proposed to present the problem of clustering as optimization. The «elbow» method or the «knee» method can be used to determine the optimal number of clusters.

Analysis of the results showed that the use of the c-means method has an important advantage: the ability to determine the degree of belonging of the element to the cluster. And, also with usage of «elbow» method optimal number of clusters can be chosen.

«Системні технології» 3 (134) 2021 «System technologies»

Игнатъева В.Б.		Ihnatieva V.	
Систематизация научно-технической информации в электронных базах данных	107	Systematization of scientific and technical information in electronic databases	107
Гуда А.І., Зімогляд А.Ю.		Guda A.I., Zimoglyad A.Yu.	
Новий підхід до підвищення ефективності step-up перетворювача	117	New approach for the step-up converter efficiency increasing	117
Гавриленко А.В., Дворник В.А.		Gavrylenko O.V., Dvornyk V.A.	
Применение методов кластеризации для определения сфер деятельности кандидатов при подборе кадров для ИТ-компаний	126	Application of clustering methods to determine the areas of activity of candidates in recruitment for IT-companies	126
Клименко С.В.		Klimenko S.V.	
Киселев П.Г., Кулик А.В.		Kiselyov P.G., Kulyk O.V.	
Ультразвуковой неразрушающий контроль качества изделий из полимерных композитных материалов ракетно-космической техники	135	Ultrasonic non-destructive quality control of products made of polymer composite materials of rocket and space technology	135

«Системні технології» 3 (134) 2021 «System technologies»

UDC 681.518

Guda A.I., Zimoglyad A.Yu. **New approach for the step-up converter efficiency increasing** // System technologies. N 3(134) - Dnipro, 2021.- P.117 - 125.

This paper is devoted to the problem of efficient power conversion technologies creation. New approach for step-up converter gate driver powering is proposed. Experimental and numerical researches for new method were conducted. Results give us both good confirmation of the new schematic advantages and usage limitations. Different power loss streams are considered.

Refs: 9, ill: 7.

UDC 004.912

Gavrylenko O.V., Dvornyk V.A. **Application of clustering methods to determine the areas of activity of candidates in recruitment for IT-companies** // System technologies. N 3(134) - Dnipro, 2021.- P.126 - 134.

This article discusses the problem of recruitment for IT-companies. Was given the practical application of clustering methods on the example of the problem of determining the areas of activity of candidates and the selection of resumes for a particular vacancy in the selection of personnel for IT companies. The statement of the problem is given. Was determined to which models the researched problem situations are reduced, and what methods can be applied to the solution of the set task. An overview of known solutions is given, as well as the advantages and disadvantages of the chosen method. An example of determining the number of optimal clusters is given.

Bibl. 6, ill. 2.

UDC 678.5.05: 004.925.8

Klimenko S.V. Kiselyov P.G., Kulyk O.V. **Ultrasonic non-destructive quality control of products made of polymer composite materials of rocket and space technology** // System technologies. N 3(134) - Dnipro, 2021.- P.135 - 148.

The method of traditional ultrasonic control of rocket and space technology products made of polymer composite materials is considered. It is proposed to use instead of specialized equipment a flaw detector of domestic production with a high-frequency split-combined transducer. The presented method allows to detect laminar cracks in fiberglass structures, tanks, pipes, housings, turbine blades with one-way access to the surface of the object of control

Bibl. 17, ill. 3.

АНОТАЦІЯ

Дворник В. А. Методи інвестиційного аналізу фінансових інструментів підприємства. – Рукопис.

Кваліфікаційна робота магістра з менеджменту зі спеціальності 073 «Менеджмент», освітньо-професійної програми «Менеджмент організацій і адміністрування». Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, 2022.

Метою роботи є розкриття теоретико-методичних засад і практичних аспектів інвестиційного аналізу фінансових інструментів підприємства, що реалізовано із обґрунтуванням перспективних підходів в оцінюванні привабливості фінансових інструментів для вирішення проблемних ситуацій на підприємстві. У роботі охарактеризовано особливості інвестиційного аналізу фінансових інструментів у сучасній практиці, висвітлено теоретико-методичні засади інвестиційного аналізу фінансових інструментів підприємства та виділено передумови і принципи застосування інвестиційного факторного аналізу фінансових інструментів. Уточнено прикладні аспекти та важливі особливості факторного аналізу фінансових інструментів у діяльності підприємства. Визначено напрями вдосконалення методів інвестиційного аналізу та запропоновано методика факторного аналізу як економічного методу для комплексного аналізу, пошуку і класифікації факторів, що впливають на певні економічні явища і процеси, із виявленням причинно-наслідкових зв'язків.

Ключові слова: інвестиційний аналіз, інвестиція, фінансовий інструмент, фундаментальний аналіз, технічний аналіз, факторний аналіз, індекси, привабливість фінансових інструментів, класифікація.

SUMMARY

Dvornyk, Viktoriia A. Methods of Investment Analysis for the Enterprise Financial Instruments. – Manuscript.

Master's qualification work on management, by specialty 073 "Management", educational and professional program "Management of Organization and Administration". Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, 2022.

The aim of the work is to reveal the theoretical and methodological principles and practical aspects of investment analysis for the enterprise financial instruments, with the justification of promising approaches in assessing the attractiveness of financial instruments. The work is devoted to the peculiarities of investment analysis of financial instruments in modern practice. The paper substantiates the theoretical and methodological principles of investment analysis for the enterprise financial instruments and highlights the prerequisites and principles of application the factor analysis method. Applied aspects and features of factor analysis for the enterprise financial instruments. The directions of improvement of investment analysis methods are determined. The method of factor analysis is suggested as an economic method for complex analysis, search and classification of factors influencing certain economic phenomena and processes, with the identification of causal relationships.

Keywords: investment analysis, investment, financial instrument, fundamental analysis, technical analysis, factor analysis, indices, attractiveness of financial instruments, classification.