

7. Інтелектуальний аналіз даних у сфері автомобільної промисловості допомагає впроваджувати нові технології та інновації, що забезпечує конкурентні переваги компаній на ринку.

8. Застосування аналітики даних у виробництві та продажу автомобілів сприяє підвищенню рентабельності бізнесу та зменшенню витрат на виробництво.

У роботі буде проведений детальний аналіз різноманітних методів інтелектуального аналізу даних, їх застосування в автомобільній промисловості та вплив на ключові аспекти галузі. Дослідження включатиме аналіз сучасних технологій, їх впровадження в виробничі процеси, оцінку вигод та викликів, що виникають у зв'язку з інтелектуальним аналізом даних. Крім того, буде розглянуто перспективи подальшого розвитку цього напрямку в автомобільній промисловості та можливість застосування новітніх технологій для підвищення конкурентоспроможності компаній у цьому секторі.

Мета полягає у детальному аналізі впливу інтелектуального аналізу даних на різні аспекти автомобільної промисловості. Я планую дослідити такі ключові аспекти, як оптимізація виробничих процесів, прогнозування попиту, підвищення безпеки автомобілів. Для збору та аналізу даних я планую використовувати різноманітні методи, включаючи аналіз статті. Я збираюся використовувати дані від сенсорів транспортних засобів, дані про виробничі процеси та дані ринкових досліджень. Очікую, що мої дослідження дозволять мені отримати більш глибоке розуміння та конкретні результати щодо впливу інтелектуального аналізу даних на автомобільну промисловість.

У висновку хочу сказати, що інтелектуальний аналіз даних в автомобільній промисловості представляє собою потужний інструмент для досягнення великих успіхів у виробництві автомобілів. Він дозволяє прогнозувати тенденції ринку, оптимізувати виробничі процеси, забезпечувати високу якість продукції та підвищувати рівень безпеки та надійності транспортних засобів. Завдяки інтелектуальному аналізу даних автомобільна промисловість може ефективно реагувати на зміни у вимогах ринку та виклики технологічного розвитку.

Список використаних джерел

1. Вплив штучного інтелекту на автомобільну промисловість: всебічний аналіз - Plato Data Intelligence. Zephyrnet. URL: <https://zephyrnet.com/uk/Всебічний-аналіз-впливу-штучного-інтелекту-на-автомобільну-промисловість/>

2. Інтелектуалізація електронних систем та програмного забезпечення сучасних автомобілів | Вісник машинобудування та транспорту. Вісник машинобудування та транспорту. URL: <https://vmt.vntu.edu.ua/index.php/vmt/article/view/306>

Науковий керівник: Краснюк Максим Тарасович

Колесніков Д.С.

аспірант

Інститут кібернетики

імені В.М.Глушкова НАН України

danylokolesnikov@gmail.com

ОПТИМІЗАЦІЯ ПОРТФЕЛЯ АКЦІЙ

Сучасний інвестиційний світ відрізняється безпрецедентною складністю, змушуючи інвесторів шукати нові методи для оптимізації своїх портфелів акцій. Центральною задачею є розробка системи, яка дозволить врахувати непередбачувані коливання ринку та забезпечити збалансоване співвідношення між ризиком та доходністю. Оптимальний портфель має бути здатним мінімізувати потенційні збитки в умовах падіння ринку і

одночасно залишатись достатньо гнучким для використання можливостей зростання. Оптимізація портфеля передбачає застосування математичного моделювання для створення ряду портфелів з максимально можливою доходністю для кожного рівня ризику. Головною метою оптимізації портфеля акцій є вибір такої комбінації активів, що мінімізує загальний ризик, водночас підтримуючи потенціал доходності на прийнятному для інвестора рівні. Отже задача полягає в мінімізації ризику портфеля при отриманні деякого гарантованого прибутку [1], її математична постановка та має такий вигляд:

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \rightarrow \min; \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^n w_i m_i \geq V_0 \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1; w_i \geq 0; i = 1, \dots, n, \quad (3)$$

де w_i та w_j — ваги інвестицій в акції i та j ; σ_{ij} — коваріація між доходами акцій i та j , σ_p^2 — дисперсія портфеля, V_0 — бажаний рівень прибутку. Метод оптимізації портфеля, запропонований Гаррі Марковіцем, розв'язує цю задачу максимізуючи очікувану доходність за умови заданого рівня ризику. Цей метод використовує матрицю доходностей активів для визначення їхньої взаємозалежності та оцінки загального ризику портфеля. Ключовим є поняття ефективного фронту — набору портфелів, які надають найкращу можливу доходність для кожного рівня ризику. Інвесторам пропонується вибрати портфель із цього фронту, відповідно до їхніх ризикових переваг і інвестиційних цілей. Оптимізація портфеля методом Марковіца виконується шляхом мінімізації ризиків (1). Якщо інвестор вкладає в акції трьох компаній з рівними частками і коваріація між ними відома, він може використовувати цю формулу для обчислення загального ризику портфеля. Аналітичним методом щільність взаємозв'язку (кореляція) вихідних показників досліджується за допомогою коефіцієнта кореляції, який, залежно від вхідних даних, може обчислюватись за різними формулами [2]. Коваріаційна матриця використовується для вимірювання того, як доходності різних активів змінюються разом [2]. Математично коваріація між активами i та j може бути виражена формулою:

$$\sigma_{ij} = \frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^N (R_{it} - \underline{R}_i)(R_{jt} - \underline{R}_j) \quad (4)$$

де R_{it} , R_{jt} — доходності активів i та j у час t , $\underline{R}_i$ та $\underline{R}_j$ — середні доходності активів i та j , N — загальна кількість періодів доходності. За розрахованим значенням коефіцієнта кореляції висновки про доцільність диверсифікації робляться з урахуванням властивостей цього коефіцієнта: 1) він набуває значень в межах від -1 до 1 ; 2) його абсолютна величина вказує на силу взаємозв'язку між активами, чим вищим є його значення по модулю, тим міцніше між собою пов'язані активи - найміцніше пов'язані ті активи, значення коефіцієнта кореляції яких наближається до -1 або 1 , слабкий зв'язок між активами, у яких його значення є близьким до нуля; 3) знак коефіцієнта кореляції характеризує напрямок зв'язку між активами (наприклад, їх рентабельністю).

Проілюструємо на прикладі оптимізацію портфеля акцій реального інвестора та наведемо алгоритм оптимізації. Дані про портфель та історичні ціни використовувались з порталу <https://investor.morningstar.com> [3].

Алгоритм оптимізації портфеля акцій

1. Оберемо портфель акцій для якого необхідно провести оптимізацію. Визначимо обов'язкові поля: тікер (код акції), вага (частка акцій у портфелі інвестора)

Таблиця 1. Демонстраційний портфель акцій

Тікер	Назва	Ціна (\$)	Вага (%)
AMZN	Amazon.com Inc	189.05	30
ABALX	American Funds American Balanced A	33.48	25
DODGX	Dodge & Cox Stock I	253.00	20
XLE	Energy Select Sector SPDR® ETF	97.72	15
FCNTX	Fidelity Contrafund	19.14	10

2. За допомогою історичних даних цін [3] розрахуємо коваріаційні відношення між активами портфеля використовуючи формулу коваріації (4).

Таблиця 2. Коваріаційна матриця

	AMZN	DODGX	FCNTX	XLE	ABALX
AMZN		0.0413	0.0511	0.0340	0.0267
DODGX	0.0413		0.0281	0.0438	0.0188
FCNTX	0.0511	0.0281		0.0343	0.0154
XLE	0.0340	0.0438	0.0343		0.0243
ABALX	0.0267	0.0188	0.0154	0.0243	

Значення елементів матриці (табл. 2) показують, як доходи активів змінюються разом. Більші значення вказують на більшу схильність рухатися в одному напрямку.

3. Виконаємо оптимізацію портфеля акцій за методом Марковіца [1]. Бажаним рівнем доходності оберемо дві різні цілі: 10% та 20% річної доходності.

Розрахунки виконані на персональному комп'ютері за допомогою програми розробленої автором на мові програмування Python, з використанням реальних даних.

Таблиця 3. Результати оптимізації

Тікер	Оптимізована вага при доходності 20% (%)	Оптимізована вага при доходності 10% (%)
AMZN	34.83	14.02
ABALX	28.19	3.81
DODGX	0.00	0.00
XLE	5.65	0.00
FCNTX	31.32	82.17

Мінімальна варіативність портфеля при доходності 20% з цими вагами становить приблизно 6.49% в стандартних відхиленнях, відповідно при доходності 10% — приблизно 2.32% . Результати оптимізації показали значну різницю часток активів для цих двох сценаріїв. Для 20% цільової доходності ваги були зміщені на користь більш ризикованих активів, в той час як для 10% доходності ваги були зосереджені на активах з нижчим рівнем ризику. Це демонструє, як зміна цільової доходності може впливати на склад портфеля і як оптимізація може допомогти досягти різних інвестиційних цілей.

Висновки. Запропонована модель забезпечує підхід до формування інвестиційного портфеля, здатного адаптуватися до змінних умов ринку та різних інвестиційних горизонтів і цілей. В наступних роботах буде продовжено вивчення багатокритерійних моделей портфеля акцій для побудови системи підтримки ефективних інвестиційних рішень.

Список використаних джерел

1. Багатокритеріальна (векторна) оптимізація портфеля валют при нестохастично невизначеному зовнішньому економічному середовищі / Гадецька С.В., Дубницький В.Ю., Кушнерук Ю.І., Ходирєв О.І., Шкодін І.В. — Системи обробки інформації, 2021
2. Управління ризиками: Навч. посіб. / Гуменюк В.Я., Міщук Г.Ю., Олійник О.О — Рівне.: НУБГП, 2009 – 156 с..
3. Кабінет інвестора Morningstar Investor URL: <https://investor.morningstar.com> (дата звернення 15.04.2024)

Науковий керівник Семенова Н.В., д.ф.-м.н., с.н.с., п.н.с.