

У підсумку зазначимо, що говорити про щось нове в період, коли у країні йде важка війни, не всім здається доречним, тим більше, це не кожному під силу, адже генерувати нові сенси, нові смисли, коли важко передбачити майбутнє справді дуже складно, але це і дуже важливо. У межах нашої теми є не лише мета досліджувати вплив фінансових технологій на ринок, але й у перспективі навчитися розробляти нові моделі, які допоможуть передбачати наслідки змін та підвищувати ефективність використання фінтех-рішень для бізнесу та держави.

Література:

1. 2024 Forbes CMO Summit Europe <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2024/06/03/the-biggest-fintech-trends-in-the-next-10-years/>
2. Galka.if.ua електронний ресурс <https://galka.if.ua/pro-holovni-fintekh-pidsumky-roku-rozpovidaie-artem-liashanov/>
3. SplitMetrics <https://thepaypers.com/online-mobile-banking/splitmetrics-finds-uk-neobanks-to-surpass-legacy-banks-by-q1-2025--1269278>

МОНТЕ-КАРЛО СИМУЛЯЦІЯ У ПРОГНОЗУВАННІ ЦІН НА ФІНАНСОВІ АКТИВИ

Філоненко Дмитро, студент II курсу
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Київ, Україна
ORCID ID 0009-0008-1468-7639
e-mail: filonenkodima2006@gmail.com

Науковий керівник: Глущенко Ярослава, к.е.н., доцент кафедри міжнародної економіки
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Київ, Україна
ORCID ID 0000-0002-7424-7829
e-mail: slavina.ivc@gmail.com

В умовах ринкової економіки одним із видів доходів і для фізичних, і для юридичних осіб є пасивні доходи за умов інвестування у фінансові активи. Враховуючи високий рівень турбулентності і невизначеності зовнішнього середовища однією з проблем є підвищення ефективності процесу визначення ризиків і прогнозуванням рівнів доходу. Досить часто, в інвестуванні, фінансові активи, зазвичай, акції, облігації, деривативи та валюта, використовуються для накопичення капіталу, забезпечення ліквідності ресурсів або хеджування ризиків. Будь-який інвестор хоче мінімізувати ризики, тому виникає потреба в фінансовому аналізі, або простими словами, передбачення ціни в майбутньому, що можливо за допомогою найпотужнішого статистичного інструмента – симуляції Монте Карло.

Дана модель має ряд переваг над іншими алгоритмами. По-перше, при конструюванні різних сценаріїв, вона враховує випадкові ринкові фактори. На більш технічному рівні, то таким змінним присвоюється довільно згенеровані числа, після чого обраховується результат і лише відповідь подається як середнє значення. Даний процес повторюється тисячі разів, до поки не прораховані всі можливі випадки. Інші інструменти навпаки, підставляють середнє значення у невідомі змінні. По-друге, завдяки цьому, симуляція Монте-Карло аналізує широкий спектр можливих сценаріїв, в той час як решта моделей припускають один-єдиний сценарій.

Алгоритм симуляції складається з 4 основних етапів [2]:

- Обрахунок середньої доходності активу на основі попередніх даних
- Тренд – поступове середнє зростання активу

- Випадковий вплив – випадково згенероване число, що враховує ринкову волатильність
- Обрахунок наступної ціни за формулою поданою нижче

$$\text{Наступна ціна} = \text{Поточна ціна} \times e^{(\text{Тренд} + \text{Випадкова ціна})} \quad (1)$$

Симуляція Монте-Карло чудово підходить для моделювання складних фінансових активів через свою здатність враховувати ринкову невизначеність і широкий діапазон можливих сценаріїв. Наприклад, під час оцінки високо диверсифікованих портфелів, симуляція забезпечує аналітика ймовірністю цінових варіацій, волатильністю активу та розмірами ризику. Також модель активно застосовується для прийняття рішень в умовах нестабільності ринку, особливо при інвестуванні в складні активи (опціони, багатокомпонентні фонди тощо). Її універсальність і широке застосування, підтверджені використанням у понад 70% фінансових компаній за даними CFA Institute [1], що робить симуляцію дійсно ключовим інструментом сучасного фінансового аналізу.

Проте, навіть у такому потужному методі є свої обмеження. Одним із головних недоліків є залежність від якості вихідних даних, тому що будь-які аномальні дані чи події на ринку, можуть вплинути на розрахунки і видати некоректні передбачення. Окрім цього, для проведення симуляції потрібен потужний обчислювальний комп'ютер або навіть мережа комп'ютерів, якщо моделюється багатоскладовий портфель з сотнями активів або аналізуються дані за довгий період часу. Зазвичай, для симуляції потрібні десятки обчислювальних машин, що працюють всю ніч, поки ринки закриті. Ще однією проблемою є складність побудови моделей, яка потребує надзвичайно глибоких знань як у фінансовій сфері, ринкових механізмів, математиці та програмуванні. Тому, враховуючи ці фактори, симуляція Монте-Карло не є універсальним рішенням для будь-якої фірми і вимагає значної підготовки для того, щоб її результати стали основою для точних прогнозів. Проте в умовах зростаючої складності ринків і нестабільності економіки цей метод надає конкурентну перевагу тим, хто його застосовує.

Після завершення симуляції аналітик отримує детальний звіт, який наочно демонструє ймовірний діапазон та волатильність майбутніх цін фінансового активу. У звіті міститься кілька ключових компонентів, серед яких особливе місце займає графік розподілу результатів (рис. 1), що показує, з якою ймовірністю ціна активу може знаходитися в певних межах і які ризики. Крім графіка розподілу, звіт включає таблиці з основними статистичними показниками, такими як середня доходність, стандартне відхилення та варіація волатильності. Окрім цього, у звіті представлені індикатори ризику, наприклад, ймовірність падіння ціни активу нижче визначеного рівня, VaR (Value at Risk) або CVaR (Conditional Value at Risk).



Рисунок 1 – Графік розподілу результатів симуляції

Джерело: зображення створене на основі [4].

Симуляція Монте-Карло широко використовується у відомих компаніях по всьому світу для управління ризиками, прогнозування та оптимізації процесів. Наприклад, Goldman Sachs та JPMorgan Chase безпосередньо застосовують цю модель для контролю кредитного ризику, аналізу цін на деривативи (опціони та ф'ючерси) в часи ринкової невизначеності, диверсифікації портфелів з кращим співвідношенням доходів та ризиків тощо.

Bloomberg навпаки, інтегрує симуляцію у своє програмне забезпечення, що зробити його більш доступним для менших клієнтів та надати їм можливість аналізувати ринки. Монте-Карло часто використовується в страхуванні для оцінки ймовірності катастроф, від чого залежать розміри страхових внесків. Гіганти, як страховик АХА застосовують модель ще для оцінки розмірів резервів, портфельного менеджменту і розробки новітніх страхових продуктів. Навіть технологічні корпорації, на кшталт, IBM та Microsoft користуються Монте-Карло для аналізу надійності систем, навчання штучного інтелекту (пошуку оптимальних відповідей та параметрів), квантових обчислень, фінансового аналізу тощо [3].

На даний момент, симуляція Монте-Карло не має свого призначення та не застосовується в Україні для фінансового аналізу через ряд причин. По-перше, фінансовий ринок України не є настільки складним, щоб використовувати високотехнологічні та ресурсозатратні інструменти, як ця модель. Більшість аналізу фінансових продуктів та послуг оптимізовано під традиційні методи оцінки ризиків та прибутковості, а також відсутність складних деривативів чи багатокомпонентних портфелів. По-друге, обмежений доступ до величезних, проте необхідних, масивів даних та потужних обчислювальних машин унеможливує впровадження симуляції Монте-Карло через кардинальні витрати на реалізацію. Звичайно, що у майбутньому ситуація може змінитись, якщо фінансовий ринок України буде інтегрований в міжнародний та в ньому з'являться «великі гравці», які стимулюватимуть інновації та розвиток.

Література:

1. CFI Team. Monte Carlo Simulation. *Corporate Finance Institute*. URL: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/financial-modeling/monte-carlo-simulation/#:~:text=Monte%20Carlo%20Simulation%20is%20a,samples%20to%20achieve%20numerical%20results>. (date of access: 28.11.2024).
2. Kenton W. Monte Carlo simulation: what it is, how it works, history, 4 key steps. *Investopedia*. URL: <https://www.investopedia.com/terms/m/montecarlosimulation.asp> (date of access: 28.11.2024).
3. Noone G. Banks are having a quantum computing revolution - Tech Monitor. *Tech Monitor*. URL: <https://www.techmonitor.ai/hardware/quantum/who-are-early-adopters-quantum-computers-big-banks-finance?cf-view&cf-view> (date of access: 29.11.2024).
4. Ahmadi S., *Cloud Security Metrics and Measurement*, Journal of Knowledge Learning and Science Technology, 2024, стор. 97

ANALYTICS OF THE CRYPTO PROJECTS DEVELOPMENT IN GLOBAL MARKETS

Володимир Хомич
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Київ, Україна
ORCID ID 0009-0006-4799-442X
e-mail: vovav3539@gmail.com

Науковий керівник: Іляш О.І. д.е.н., проф.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Київ, Україна
ORCID ID 0000-0002-7882-3942
e-mail: oliai@meta.ua

Значне зростання капіталізації криптовалютного ринку та збільшення кількості проєктів відображають його важливу роль у сучасній фінансовій системі [1,2]. У цьому контексті мемкоїни вирізняються як явище, що характеризується поєднання гумору та високих