

### Список використаних джерел

1. Василенко В. Ю. Технологія розміщення контенту на інформаційних ресурсах ЗВО. *Інформація та соціум*. 2021. С. 17–20.
2. Гончаренко Ю. В. Концептуальні положення щодо параметризації інформаційної прозорості у задачах оцінювання та оптимізації вебсайту ЗВО. *Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки*. 2019. № 3. С. 247–254.
3. Карпенко О. О., Кобижча Н. І. Інституційні репозитарії закладів вищої освіти України з підготовки фахівців у галузі інформаційної, бібліотечної та архівної справи як складова якості наукової комунікації в сучасному освітньому просторі. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2023. № 2. С. 76–82.
4. Олійник І. М. Візуалізація вебсайтів ЗВО. *Інформаційні технології і системи в документознавчій сфері*. 2014. С. 38–40.
5. Таранішин О. О., Калугіна Н. А., Сақун Г. О. Удосконалення роботи веб-сайту для зміцнення іміджу закладу вищої освіти. *Бізнес Інформ*. 2019. № 11. С. 390–395.
6. Тонкіх І. Ю. Критерії якості контенту інтернет-медіа. *Обрії друкарства*. 2018. № 1. С. 209–217.

*Анотація.* У статті розглянуто роль вебсайта в освітній та науковій діяльності ЗВО; визначено основні критерії, що впливають на їх роботу, а саме інформаційне наповнення ресурсу та естетичний складник інтерфейсу.

*Ключові слова:* вебсайт, ЗВО, інформаційно-бібліотечне спрямування, критерії, оцінка, інформація.



УДК: 004.94

**Зуєва Наталія Юрївна**

*(наук. керівник – д-р фіз.-мат. наук, професор Ніколюк П. К.)*

*Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця*

### СТВОРЕННЯ МОДЕЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ МОНТЕ-КАРЛО

У сучасному світі, коли складні системи та процеси здебільшого піддаються вивченню й аналізу, потреба в ефективних методах моделювання стає вельми актуальною. З метою прогнозування результатів, вивчення властивостей систем та прийняття обґрунтованих рішень у багатьох галузях, від фізики та фінансів до біології та інженерії, дослідники та фахівці звертаються до різних методів моделювання.

Серед цих методів виокремлюється метод Монте-Карло, який здобув популярність завдяки своїй універсальності, здатності адаптуватися до різних завдань та високій ефективності. Цю назву він отримав на честь відомого казино в Монте-Карло, де випадковість є ключовим елементом. Він знайшов своє застосування у великій кількості галузей, починаючи від розв'язання складних фізичних задач та аналізу фінансових ринків до прогнозування поширення хвороб та моделювання теплових систем.

Основний принцип методу Монте-Карло полягає у використанні синтетичних даних, згенерованих на основі випадкових чисел, що підпорядковуються та-

ким самим розподілом, як реальні дані. Це дає змогу моделювати реальні системи, не вдаючись до ризиків та обмежень експериментів над ними. Використання методу Монте-Карло дає змогу отримати потрібні характеристики процесу шляхом аналізу синтетичних спостережень, які генерує модель [3].

Основні принципи цього методу включають:

- **Випадковість:** основна ідея методу полягає в генерації випадкових величин для апроксимації шуканої величини або функції. Випадковість дає змогу охопити широкий діапазон можливих значень.
- **Моделювання системи:** метод Монте-Карло може бути використаний для моделювання різноманітних систем, включно з фізичними, фінансовими, економічними та ін. Система може бути описана математичними моделями, а потім аналізуватися шляхом генерації випадкових величин.
- **Стохастичні обчислення:** замість точних обчислень, які можуть бути складними або неможливими для виконання, метод Монте-Карло використовує стохастичні, або випадкові, обчислення для апроксимації значень. Чим більше випробувань або ітерацій, тим точніші результати.
- **Збіжність:** за правильного використання метод Монте-Карло збігається до точного значення або до правильного рішення зі зростанням кількості випробувань. Це властивість методу, яка дає змогу отримувати все точніші результати під час збільшення обчислювальних ресурсів.
- **Варіація:** метод допускає використання різних варіацій, як-от метод «великих частинок», метод Метрополіса – Гастінгса, метод зразків із важкими хвостами тощо для підвищення ефективності обчислень або отримання точніших результатів.
- **Прикладність:** може бути застосований до широкого спектру задач, зокрема обчислення інтегралів, розв'язування диференціальних рівнянь, апроксимації функцій, симуляції систем, оптимізації та ін.

Метод Монте-Карло застосовується у багатьох галузях науки та техніки. Його застосовують у фізиці, економіці, фінансах, комп'ютерній графіці та інших галузях для апроксимації складних інтегралів, розв'язування задач оптимізації та вирішення ймовірнісних задач. Метод особливо ефективний у задачах, де аналітичні методи складні або неможливі в застосуванні, а також у симуляціях складних систем, де важко або неможливо врахувати всі можливі взаємодії.

Цей метод використовує випадкові величини для розв'язування різноманітних задач, зокрема обчислення інтегралів, симуляції систем, оптимізації тощо. Деякі переваги та обмеження методу Монте-Карло наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Аналіз переваг та обмежень методу Монте-Карло

Переваги	Обмеження
Гнучкість: метод Монте-Карло може бути застосований до широкого спектру проблем, включно з тими, для яких складно або навіть неможливо отримати аналітичні розв'язки	Швидкість збіжності: для досягнення точних результатів може знадобитися велика кількість випробувань (семплів), що може призвести до високих обчислювальних витрат
Спрощення складних інтегралів: завдяки випадковому семплюванню великої кількості точок в	Проблеми з вимірністю: у високорозмірних просторах вимірів метод Монте-Карло може

Переваги	Обмеження
області метод Монте-Карло може наближено обчислювати значення складних інтегралів	потребувати дуже великої кількості семплів для досягнення достатньої точності
Придатність для вирішення задач великих розмірів: метод Монте-Карло може бути застосований до великих обсягів даних або складних систем, де інші методи можуть бути непридатними через обчислювальну складність	Залежність від випадковості: результати методу Монте-Карло можуть мати деякий рівень випадковості, що означає, що під час виконання аналізу може бути необхідно врахувати деяку невизначеність
Адаптивність до розподілу: метод Монте-Карло працює незалежно від розподілу випадкових величин, тому він може бути застосований до проблем зі складними або невідомими розподілами	Необхідність у великій кількості обчислень: залежно від проблеми може знадобитися значна обчислювальна потужність для виконання великої кількості семплів

*Джерело: побудовано автором на основі [1]*

Незважаючи на ці обмеження, метод залишається потужним інструментом для багатьох задач, особливо в тих випадках, де інші методи неефективні або недоступні.

У підсумку, метод Монте-Карло – це потужний і універсальний інструмент для моделювання складних систем. Він може дати дуже точні результати, але його використання може бути складним і ресурсомістким.

#### Список використаних джерел

1. Ніколюк П. К. Моделювання систем: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки: навч. посіб. Вінниця: ДонНУ, 2023. 232 с.
2. Glasserman P. Monte Carlo Methods in Financial Engineering. New York, NY: Springer New York, 2003. DOI:10.1007/978-0-387-21617-1
3. Яцкевич І. В. Діагностика ризиків підприємства. *Економічна діагностика*: навч. посіб. Pidru4niki. URL: [https://pidru4niki.com/86930/ekonomika/metod\\_monte-karlo\\_zastosuvannya\\_otsinki\\_strategiy\\_povyazanih\\_rizikom](https://pidru4niki.com/86930/ekonomika/metod_monte-karlo_zastosuvannya_otsinki_strategiy_povyazanih_rizikom)
4. Метод Монте-Карло. *Вікіпедія*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Метод\\_Монте-Карло](https://uk.wikipedia.org/wiki/Метод_Монте-Карло)
5. Kuznets S. Основні види моделювання. Формальні методи побудови моделей. *KhNUE. Personal Learning Systems*. 2017. URL: [https://pns.hneu.edu.ua/pluginfile.php/293323/mod\\_resource/content/1/Тема%2017.pdf](https://pns.hneu.edu.ua/pluginfile.php/293323/mod_resource/content/1/Тема%2017.pdf)
6. Метод статистичних випробовувань. *Вікі ЦДУ*. URL: [https://wiki.cusu.edu.ua/index.php/Метод\\_статистичних\\_випробовувань](https://wiki.cusu.edu.ua/index.php/Метод_статистичних_випробовувань)
7. Загальні відомості про метод статистичного моделювання. Методи теоретичних і експериментальних досліджень. *Навчальні матеріали ТДАТУ*. URL: [https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv\\_12/page6.html](https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv_12/page6.html)

*Анотація. Ця робота присвячена створенню моделі з використанням методу Монте-Карло, який є потужним інструментом для аналізу різноманітних систем та явищ. У роботі розглядаються основні принципи методу Монте-Карло та його застосування у створенні математичних моделей. Визначаються переваги та обмеження цього методу, порівняно з іншими підходами.*

*Ключові слова: метод Монте-Карло, статистичне моделювання, випадкові числа, статистичні оцінки.*

