

20%D0%B2%D0%B8%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B0.pdf (дата звернення: 23.03.2024).

11. Кузнецова Л. Музеї України в умовах російської збройної агресії. *Питання культурології: науковий журнал*. 2023. № 42. С. 182–194. DOI: 10.31866/2410-1311.42.2023.293774.

*Анотація.* Дослідження присвячене діяльності музеїв як одних з основних інститутів культури в сучасному світі. Акцентується на впровадженні цифрових технологій, розширенні сфери надаваних послуг музейних установ, зокрема використання технології ефективного управління колекціями шляхом цифрової каталогізації й архівування, створення віртуальних музеїв.

*Ключові слова:* музеї, експонати, культурна спадщина, спектр послуг, відвідувач музею, культурний захід.



УДК: 004.94

**Комар Олександра Олегівна**  
(*наук. керівник – д-р фіз.-мат. наук, професор Ніколюк П. К.*)  
*Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця*

## **ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ МОДЕЛЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ**

У сучасному світі, коли складні системи та явища ставлять перед нами нові виклики, зростає потреба в ефективних методах їх дослідження та моделювання. Одним із таких методів є метод клітинних автоматів, який завдяки своїй простоті, універсальності та гнучкості може бути застосований у найрізноманітніших галузях науки.

Клітинні автомати вже давно зарекомендували себе як потужний інструмент для моделювання динамічних систем. Їх успішно використовують для:

- фізики (моделювання фазових переходів, турбулентності, росту кристалів, поведінки газів і рідин);
- біології (моделювання еволюції, поширення хвороб, росту тканин, поведінки популяцій);
- економіки (моделювання динаміки ринків, поширення інновацій, поведінки економічних агентів);
- соціальних наук (моделювання поширення інформації, поведінки людей, розвитку міст, еволюції соціальних систем);
- інженерії (моделювання транспортних потоків, роботи роботів, поширення забруднень, поведінки складних систем).

Дослідження та створення моделей із використанням клітинних автоматів (КА) є перспективним напрямом. КА мають просту концепцію, що робить їх доступними для дослідників із різних галузей, і можуть бути використані для моделювання широкого спектру явищ.

Класичний клітинний автомат – це впорядкований набір комірок.

У загальному випадку розглядається  $n$ -вимірний решітка. Проте на практиці найчастіше для дослідження використовуються клітинні автомати малої розмірності з одно- або двовимірними решітками.

Структура просторової решітки залежить від форми комірок, із яких вона складається.

Наприклад, у двовірному випадку можна розглядати комірки трикутної, квадратної, шестикутної форм. Найбільшої популярності набули клітинні автомати, в яких клітинки є квадратними, а решітка прямокутна.

Кожна комірка пам'яті клітинного автомата може зберігати одне значення із деякої скінченної множини значень.

Час для клітинного автомата є дискретним (змінюється дискретними кроками – тактами) [1]. Зміна значень усіх комірок решітки відбувається синхронно і одночасно відповідно до правил переходу, за якими визначається нове значення кожної комірки як функція від поточних значень сусідніх комірок.

Класичні клітинні автомати характеризуються такими властивостями:

*Паралельність обчислень.* Класичний клітинний автомат – це дискретна динамічна система з паралельним обчисленням значень комірок пам'яті;

*Властивість локальності.* Значення кожної комірки пам'яті на наступному такті роботи клітинного автомата залежить від поточних значень комірок у деякому її оточенні (і, можливо, від значення власне у самій комірці);

*Властивість однорідності.* Правила переходу є однаковими для всіх комірок клітинного автомата;

Множина станів клітинок є скінченною.

Найбільш відомою інтерпретацією КА є Гра Життя, розроблена математиком Джоном Конвеєм [2].

Гра реалізується на площині, що складається з квадратних комірок. Кожна комірка має вісім сусідів (зі врахуванням тих, із якими вона стикається куточками). Кожна комірка може знаходитися у двох станах: «живому» (зайнятому, зазвичай показують чорним кольором) і «мертвому» (вільному, білому). Для запуску гри треба створити початкову конфігурацію («перше покоління»).

Кожне наступне покоління визначається попереднім з урахуванням двох правил:

- «мертва» клітина, що має трьох «живих» сусідів, стає «живою»;
- «жива» клітина, що має менше двох або більше трьох «живих» сусідів, стає «мертвою».

Обчислювати наступні покоління є сенс, поки на полі залишаються «живі» клітини або поки система не входить у цикл, повторюючи один зі своїх попередніх станів.

Вказаних правил досить для породження безлічі патернів, які демонструють складну поведінку. Багато конструкцій із клітин швидко деградують. Деякі виявляються стійкими. Існують «планери» («gliders») – патерни, здатні циклічно змінювати свою конфігурацію, необмежено переміщаючись по площині [3].

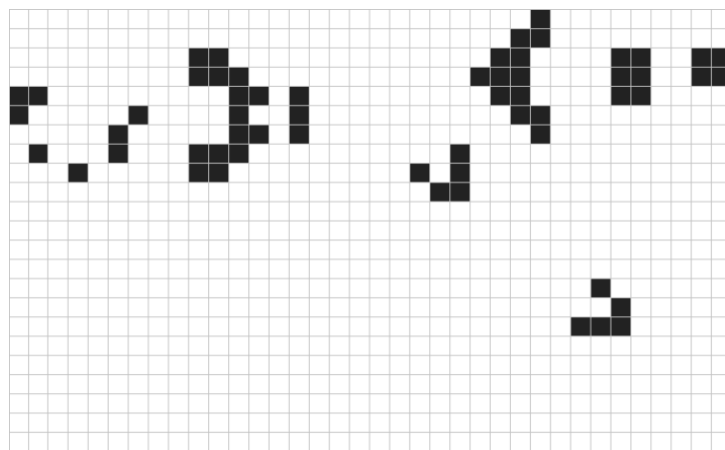


Рисунок 1 – Клітинний автомат «Гра життя»

Під час створення моделей із використанням клітинних автоматів важливо враховувати низку ключових аспектів. По-перше, необхідно чітко визначити початкові умови системи, як-от розмірність клітинного поля, стан кожної клітини на початку моделювання та правила їх взаємодії. Далі необхідно обрати відповідний тип автомата, залежно від характеру модельованої системи: одновимірний, двовимірний або багатовимірний. Під час розробки правил взаємодії між клітинами треба враховувати їх оточення, адаптувати правила до конкретності системи та цілей моделювання. До того ж важливо враховувати вплив параметрів моделі, як-от швидкість поширення інформації, ймовірність переходу між станами клітини та інші внутрішні параметри системи.

Щодо перспектив розвитку такого моделювання, варто зазначити кілька ключових напрямів. Насамперед поєднання клітинних автоматів з іншими методами моделювання, як-от штучні нейронні мережі, може сприяти створенню більш складних та реалістичних моделей. Також важливим є розвиток адаптивних клітинних автоматів, які здатні самостійно змінювати свої правила залежно від змін у середовищі. Додатково, вивчення властивостей самоорганізації та емерджентності в системах на основі клітинних автоматів відкриває шлях до більш глибокого розуміння природних і соціальних процесів.

З урахуванням цих перспектив моделювання за допомогою клітинних автоматів відкриває широкі можливості для досліджень у різних галузях, від біології до комп'ютерних наук, сприяючи розвитку нових підходів та висновків у науковому дослідженні.

Підсумуюмо, клітинні автомати – це потужний інструмент для моделювання складних систем та явищ. Моделювання за допомогою клітинних автоматів відкриває широкі можливості для досліджень у різних галузях, від біології до комп'ютерних наук. Цей метод може допомогти нам краще зрозуміти складні системи та явища, а також розробити нові підходи до їх дослідження та управління.

### Список використаних джерел

1. Черепина Є. О. Моделювання складних процесів за допомогою клітинних автоматів: текстова частина до курсової роботи за спеціальністю «Інженерія програмного забезпечення». Київ, 2021. 14 с. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b86851d5-5cbe-4d50-9eea-af6402075158/content>

2. Ніколук П. К. Моделювання систем: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки: навч. посіб. Вінниця: ДонНУ, 2023. 41 с.

3. Шабанов Д. А. Моделі на основі клітинних автоматів: Онлайн-підручник за курсом «Сотворіння світів: імітаційне моделювання надорганізованих систем в електронних таблицях та R». Розділ 9. URL: [https://batrachos.com/Simulation\\_Cell\\_Automates](https://batrachos.com/Simulation_Cell_Automates)

*Анотація. Робота присвячена дослідженню перспектив створення моделей з використанням клітинних автоматів. У роботі розкриватимуться основні поняття клітинних автоматів, розглянуті принципи роботи та правила клітинних автоматів. Наводяться конкретні приклади використання клітинних автоматів для моделювання, а також описуються можливості їх створення.*

*Ключові слова: клітинні автомати, моделювання, складні системи, явища.*



УДК: 004.738.1:378.018.43]:659.1

**Копилов Борис Олегович**

*(наук. керівник – канд. філол. наук, доцент Чередник Л. А.)*

**Національний університет**

**«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава**

## **ОФІЦІЙНИЙ САЙТ ЗВО ЯК ЗАСІБ ЙОГО РЕКЛАМИ**

В епоху цифрової трансформації, коли кожен користувач Всесвітнього павутиння переважно більшість часу проводить у соціальних мережах та пошукових системах, важливої ролі набувають офіційні вебресурси закладів вищої освіти, які стають ключовим інструментом комунікації з потенційними споживачами освітніх послуг. Саме реклама в інтернеті дає можливість швидко донести інформацію про продукти або послуги цільовій аудиторії без географічних кордонів. Насамперед сайти ЗВО сприяють не тільки інформуванню широкої громадськості з приводу освітніх послуг, а й допомагають ефективно впливати на потенційних абітурієнтів, підтримуючи імідж навчального закладу в умовах жорсткої конкуренції на ринку освітніх послуг.

Відомо, що реклама – це «засіб комунікацій, який дає змогу організації або підприємству передати повідомлення потенційним покупцям, прямий контакт з якими не встановлений» [3, с. 212]. Реклама є інструментом, за допомогою якого споживачу надається така інформація, яка спонукає його придбати товар, що рекламується. Однак, щоб оцінити товар, потрібно для початку просто знати про його існування, і в цьому розумінні реклама – головний інструмент маркетингу.

Інтернет-реклама є «потужним комунікаційним засобом рекламного менеджменту» [4, с. 44], що увібрав у себе тільки сильні сторони відразу декількох комунікаційних каналів, як-от традиційні ЗМІ та директ-маркетинг. Основними рисами інтернет-реклами є: доступність і невисока вартість; широта аудиторії, охопленої рекламним зверненням; великий вибір цільових груп; вибірковість; платоспроможність аудиторії інтернету загалом.