

**Мудрик В. В., к.т.н., доц. Яровий А. А., к.п.н., проф. Денисюк С.Г.**

Вінницький національний технічний університет

## **РОЛЬ GPGPU ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПОЛІТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

Простір політичних відносин є досить різноманітним і складним, проте він є переважно раціональним і тому підлягає певному моделюванню (створенню штучної моделі, яка має основні характеристики реальних відносин). В процесі такого моделювання застосовують різні технології і методи, навіть математичні, що є досить новим у вітчизняній політології. Досить вдалим є застосування математичного апарату в рамках теорії ігор для моделювання стратегій учасників взаємодії, що надає об'єктивні результати щодо переваг і втрат кожної сторони [1; 2].

Спочатку ця наукова проблема розроблялася у працях В. Райкера, М. Олсона, Дж. Бьюкенена, Г. Таллока. Стосовно розробки понять теорії ігор та їх застосування в політичній економіці відомими є праці таких вчених, як Г. Хотелінг, Е. Довнс, Т. Персон, Г. Табеліні [6], Д. Асемоглу, Д. Робінсон та багато інших.

Однак сьогодні особливої уваги заслуговує застосування обчислювальної техніки в сфері прийняття політичних рішень, адже комп'ютерні технології дають можливість істотно підвищити аналітичний потенціал суб'єктів політики і зекономити час на розрахунки. Актуалізує тему дослідження необхідність в процесі прийняття ними рішень обробляти великий обсяг інформації (надходять з різних джерел) та надавати її у коректному вигляді. Це стає можливим при використанні нових високопродуктивних підходів (GPGPU), які дозволять не тільки підвищити ефективність отриманих рішень, а й при цьому значно заощадити різноманітні ресурси.

Тому метою дослідження є вивчення ролі сучасних комп'ютерних

технологій, зокрема, GPGPU для моделювання політичних процесів.

Так, на даний момент існує величезна кількість комп'ютерних засобів, технологій, архітектури, які можна використовувати для обробки політично важливої інформації, аналізу та прогнозування розвитку політичних процесів, планування політичної діяльності, контролю за виконанням політичних рішень тощо. Їх використання дозволяє автоматизувати проведення соціологічних і політологічних досліджень, комп'ютеризувати аналітичну діяльність, розробку варіантів політичних і управлінських рішень, моделювання їх вірогідних наслідків, вибір остаточного рішення. Тому виникає необхідність у використанні високоефективних паралельних обчислень у сфері політики.

Паралельні обчислення – це такий спосіб обчислень, в яких великі обсяги розрахунків виконуються одночасно, базуючись на принципі, що великі задачі часто можуть бути розділені на дрібніші, які потім вирішуються одночасно.

Загальні обчислення на GPU, або GPGPU (англ. General-Purpose computing on Graphics Processing Units), базуються на використанні GPU (графічного процесора) для універсальних обчислень в галузі науки та проектування обчислювальних систем, в окремому випадку, для використання при моделюванні політичних процесів. GPGPU обчислення є сумісним використанням CPU і GPU в гетерогенній моделі обчислень. Стандартна частина програми виконується на CPU, а більш вимоглива до обчислень частина обробляється з GPU прискоренням. З точки зору користувача програма працює швидше, оскільки вона використовує високу продуктивність GPU для підвищення загальної швидкодії [3].

Необхідно відзначити, що наукові дослідження з моделювання політичних процесів, якщо використовувати високопродуктивні GPU системи, найкраще здійснювати із використанням технології CUDA компанії nVidia. Ця технологія має суттєві переваги над GPGPU-рішеннями інших компаній, а саме:

- інтерфейс програмування оснований на стандартній мові програмування C, також є підтримка мови програмування Java;
- колективна міжпотоків пам'ять обсягом в 16 Кб;

- більш ефективні транзакції між пам'яттю центрального процесора і відео пам'яттю;
- повна апаратна підтримка цілочисельних і побітових операцій [4].

Так, ускладнення політичного життя суспільства тягне за собою необхідність його вивчення за короткий проміжок часу, враховуючи багатоманітні змінні, що потребує нового підходу в соціологічних і політологічних дослідженнях. На нашу думку, використання саме GPGPU технологій для цих наукових розвідок має такі суттєві переваги: швидкодія, економія коштів, енергоефективність.

### **Література:**

1. Корнієнко В.О. Моделювання процесів в політико-комунікативному просторі / Корнієнко В.О., Денисюк С.Г., Шиян А.А. – Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2010. – 260 с.
2. Денисюк С.Г. Математичне моделювання як метод дослідження політичних процесів / С.Г. Денисюк // Науковий часопис: Журнал наукових праць. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. – Вип. 1. – С. 32-43.
3. Варіантний аналіз апаратної та програмної платформи для організації високопродуктивного обчислювального комплексу на основі технологій GPGPU. / Яровий А.А., Мудрик В.В., Титко М.М. : Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції [Інформаційні технології та безпека інформаційно-комунікаційних систем], 12-19 березня 2012 р.) – Вінниця, ВОПОПП, 2012. – С. 313-318.
4. Мудрик В.В. Аналіз високопродуктивних комп'ютерних комплексів на основі сучасних технологій паралельних обчислень / Мудрик В.В. // XLI регіональна науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету з участю працівників науково-дослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниці та області, 13-15 березня 2012 р. – Вінниця, ВНТУ, 2012. – [Електронний ресурс] – Режим доступу:

<http://conf.vntu.edu.ua/allvntu/2012/initki/txt/murik.pdf>