

## СЕКЦІЯ 1 ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

УДК 519.876519.863

Яцковська Р.О. старший викладач

Вінницький національний аграрний університет

### ЗАСТОСУВАННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ ДЛЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

**Вступ.** Складні інженерні розрахунки приводять до паралельних обчислень. Технологія NVIDIA CUDA – це єдине середовище на мові програмування C, яка дозволяє розробникам створювати програмне забезпечення для вирішення складних інженерних задач, дякуючи багатоядерній обчислювальній потужності графічних процесорів.

**Основна частина.** Перехід економіки України на альтернативні джерела енергії ставить перед науковцями нові задачі. Це оптимізація двигунів внутрішнього згоряння для роботи на інших видах палива, діагностування складних технічних об'єктів, розпізнавання образів, побудова інтелектуальних обчислювальних систем нового покоління – це приводить до розпаралелювання обчислень. Традиційні процесори не справляються з цими задачами так як ці задачі приводять до матричних обчислень, що займає довгий час. Наприклад, при розрахунках ДВЗ використовуються методи газової динаміки, які в загальному виді описуються рівняннями Нав'є-Стокса. При рішенні цих рівнянь ми отримуємо досить велику систему лінійних рівнянь, яку необхідно вирішити. Спеціалістами фірми NVIDIA, яка спеціалізується на випуску графічних відеокарт була розроблена архітектура паралельних обчислень (CUDA), яка дозволяє істотно підвищити обчислювальну продуктивність дякуючи використанню GPU (графічних процесорів) [1]. У відео чипах NVIDIA основний блок – це мультипроцесор з 8-10 ядрами та сотнями ALU в цілому, декількома тисячами регістрів та невеликою кількістю пам'яті. Крім того, відео карта містить швидко глобальну пам'ять з доступом до неї усіх мультипроцесорів, локальні пам'ять в кожному мультипроцесорі, а також спеціальну пам'ять для констант. Робота відеочіпів проста і розпаралелена спочатку. Відеочіп приймає на вході групу полігонів, проводить необхідні обчислення, та на виході видає пікселі. Обробка пікселів та полігонів незалежна, їх можна обробляти паралельно, незалежно один від одного. Тому при цьому використовується велика кількість виконавчих блоків, які можливо легко завантажити обчисленнями на відміну від послідовного потоку інструкцій. Тобто на відміну від сучасних універсальних CPU, відеочіпи призначені для паралельних обчислень з великою кількістю арифметичних операцій, що дозволяє швидко обробляти великі масиви даних.

Можливості технології CUDA: стандартна мова програмування C для паралельної обробки додатків на GPU; стандартні бібліотеки чисельного аналізу для швидкого перетворення Фур'є та базовий пакет програм лінійної алгебри; спеціальний драйвер CUDA для обчислень з швидкою передачею даних між GPU та CPU [2].

Висновок. Використовуючи нові технології програмування можливо вирішувати складні інженерні задачі, для виконання яких на традиційних процесорах необхідно багато часу. Ці технології дозволяють обробляти великі масиви даних практично в реальному часі.

*Література:*

1. Боресков А.В. Параллельные вычисления на GPU. Архитектура и программная модель CUDA/ А.В. Боресков и др. – Издательство Московского университета, 2012.-336 с.
2. Джейсон Сандерс, Эдвард Кэндрот. Технология CUDA в примерах. Введение в программирование графических процессоров/ Дж. Сандерс, Э. Кэндрот. – ДМК Пресс, 2011.-232 с.

УДК 621.3, 623, 681.5

**Денисюк В.А.** к.т.н., доцент

*Винницкий национальный аграрный университет*

**Денисюк А.В.** ассистент преподавателя

*Винницкий национальный технический университет*

### **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО РЫНКА ЭКЗОСКЕЛЕТОВ**

Экзоскелет – это устройство повторяющее биомеханику человека и пропорционально увеличивающий усилия при движениях (от греческих корней: ἔξω — внешний и σκελετός — скелет) [9]. Экзоскелетная конструкция представляет собой внешний каркас, который позволяет снять лишнюю нагрузку с мышц человека и увеличить его мускульную силу. Основные сферы использования: для разбора завалов при аварийно-спасательных работах и ликвидации последствий стихийных бедствий или техногенных катастроф, при выполнении операций пожаротушения при ограниченных запасах воздуха в дыхательных аппаратах; для помощи людям с ограниченными физическими возможностями и транспортировки лежачих больных; для строительных работ и для решения задач, сопровождаемых переноской тяжелых грузов на большие расстояния; для разминирования и проведения антитеррористических мероприятий.

В 2010г. минобороны США совместно с компанией Raytheon разработала экзоскелет военного назначения XOS 2 [2, 11].