

ПОСТАНОВКА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗАСОБАМИ GNU OKTAVE

Кух Оксана Михайлівна

асистент кафедри комп'ютерних наук,
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
okukh@kpnu.edu.ua

Кух Аркадій Миколайович

доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики,
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
kukh@kpnu.edu.ua

Експеримент – двигун багатьох галузей науки. Нам звичні натурні, лабораторні досліди. Але що таке обчислювальний експеримент? Обчислювальний експеримент – це експеримент над математичною моделлю об'єкта на ПЕОМ, який полягає в тому, що за одними параметрами моделі обчислюються інші її параметри і на цій основі робляться висновки про властивості явища, що описується математичною моделлю. Для початку наведемо актуальні для наукового світу визначення обчислювального експерименту:

- специфічна організація досліджень, при якій властивості явищ і предметів вивчаються на основі математичних моделей. Програється поведінка об'єктів в різних умовах, на основі чого вчені вибирають оптимальний для них режим (Самарський А.А.).

- перехід від вивчення будь-якого реального предмета до вивчення його математичної моделі. Останньою постають одне або кілька рівнянь.

- технологія вивчення математичних моделей, заснована на їх побудові та подальшому аналізі за допомогою обчислювальних електронних пристроїв.

- імітація певної реальності.

Основою обчислювального експерименту виступає математичне моделювання. Його теоретична база - прикладна математика, а технологічна - сучасні потужні ПЕОМ. Крім того, для проведення подібних досліджень необхідні великі знання з багатьох розділів механіки, математики, фізики, екології, хімії та економіки.

Обчислювальний експеримент - це робота з трьома моделями: система, реальний об'єкт; імітаційна модель реального об'єкта; інформаційно-обчислювальна система. Обчислювальні експерименти дозволяють дізнатися те, що не підвладне класичним (лабораторним і натурним) методикам: внутрішні взаємодії різних підсистем, елементів, вплив на їх діяльність змін зовнішнього середовища; виявити важливі особливості функціонування системи, розробити план її вдосконалення; отримати нові знання, маючи навіть неповні відомості про систему; опрацювати різні методики дій і стратегій.

Назвемо головні переваги обчислювального експерименту перед іншими методиками: цікавий об'єкт можна дослідити без створення реальної моделі апарату, установки; можливість вивчення кожного з факторів окремо, в той час як вони діють одночасно в реальності; можливість дослідження тих процесів і явищ, які не можуть існувати в справжньому світі.

Провести обчислювальний експеримент - це завдання означає, що дослідник у своїй роботі повинен пройти кілька етапів:

- якісний всебічний аналіз цікавого предмета. Побудова його математичної моделі.
- розробка обчислювальних алгоритмів.
- створення програми, здатної реалізувати створений обчислювальний алгоритм.
- проведення необхідних розрахунків на електронно-обчислювальних машинах.
- обробка отриманих результатів, аналіз дослідження, формування висновків.

Проведення обчислювального експерименту, як і будь-якого іншого дослідження, починається з постановки цілей подальшої роботи: робочі гіпотези, які потребують перевірки; запитання, які потребують відповідей; керуючі дії, які потребують відповідей.

Для прикладу розглянемо, обчислювальний експеримент при розв'язанні задачі: «У велосипедних перегонках між двома велосипедистами відстань на момент початку спостереження дорівнює 20 м. Перший має швидкість 36 км/год, другий - 12 м/с. Визначити, через який час другий велосипедист наздожене першого? Побудувати графік руху велосипедистів.

Розв'язання. Етап I. Щоб розв'язати цю задачу у GNU Octave, потрібно використовувати формулу: $t = (d/v)$, де t – час, d – відстань між велосипедистами, v – швидкість велосипедиста, який наздоганяє.

Етап II. Спочатку потрібно привести швидкість першого велосипедиста до метрів за секунду:

$v1 = (36 * 1000) / 3600$; Потім можна обчислити час, через який другий велосипедист наздожене першого:

$d = 20$; відстань у метрах

$v2 = 12$; швидкість у метрах за секунду

$t = d / (v1 - v2)$

Етап III. Код для GNU OKTAVE з побудовою графіка руху велосипедистів:

$v1 = (36 * 1000) / 3600$; % швидкість першого велосипедиста в м/с

$d = 20$; % відстань між велосипедистами в м

$v2 = 12$; % швидкість другого велосипедиста в м/с

$t = 0:0.1:2$; % часовий інтервал

$x1 = v1 * t$; % переміщення першого велосипедиста

$x2 = d + v2 * t$; % переміщення другого велосипедиста

```
plot(t, x1, 'b', t, x2, 'r') % побудова графіка  
grid on % вмикання сітки  
xlabel('Час, сек') % підпис осі x  
ylabel('Відстань, м') % підпис осі y  
legend('Перший велосипедист', 'Другий велосипедист') % легенда графіка
```

Етап IV. Обчислення у середовищі GNU OKTAVE.

Етап V. Результати розрахунків. Відповідь: через $t = 1.25$ секунд другий велосипедист наздожене першого. Побудовано графіки руху велосипедистів.

Висновки. Головна відмінність обчислювального експерименту від натурального і лабораторного в тому, що в основу його покладена не об'єкт самої реальності, а її математична модель, імітація. Цей експеримент також має власні методики, специфічний алгоритм проведення досліджень у п'ять основних кроків.

ЦИФРОВІ ФІЗИЧНІ ЛАБОРАТОРІЇ ЯК ЗАСІБ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Лящук Зоряна Дмитрівна

вчитель фізики, Тернопільська спеціалізована школа I – III ступенів № 17 імені Володимира
Вихруща з поглибленим вивченням іноземних мов

liashchukz@ukr.net

Шандрук Тетяна Анатоліївна

вчитель фізики, Тернопільський академічний ліцей «Генезис»

tatyana.shandruk@gmail.com

Організація освітнього процесу з використанням цифрових технологій є пріоритетним завданням закладів освіти. Відповідно з'явилися нові цифрові засоби, які забезпечують якісну організацію навчання. До таких засобів у фізиці належать цифрові (віртуальні) фізичні лабораторії. Їх поява стала можливою завдяки активному використанню в освітньому процесі інтерактивного програмного забезпечення, яке дозволяє унаочнювати демонстрації різних фізичних процесів, моделювати досліди та опрацьовувати результати в автоматизованому режимі. Використання цифрових лабораторій в освітньому процесі забезпечує формування та удосконалення умінь та навичок в галузі інформаційних технологій; під час роботи із сучасним обладнанням дослідної лабораторії; під час математичної обробки експериментальних даних, побудови графіків, здійсненні статистичних обчислень; проведенні досліджень, оформлення звітів, презентації виконаної роботи.

Питання удосконалення змісту та якості фізичної освіти висвітлено в працях учених-дослідників: П. С. Атаманчука, Л. Ю. Благодаренко, С. П. Величка, В. Ф. Заболотного, О. І. Іваніцького, О. І. Ляшенка, М. Т. Мартинюка,