

Ковтанюк М.С.

викладач кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

E-mail: maksym-kovtanyuk@udpu.edu.ua

МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ МОВОЮ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON З ДОПОМОГОЮ ГРАФІЧНОГО МОДУЛЯ VPYTHON

Використання комп'ютерних технологій підвищує ефективність викладання фундаментальних дисциплін, зокрема, фізики. Комп'ютерна візуалізація акцентує увагу на головному об'єкті досліджуваних явищ, тим самим сприяє кращому розумінню їхньої сутності. Інформація підкріплена візуальним матеріалом сприймається здобувачами краще, саме тому анімаційні моделі дають змогу пояснити в наочному вигляді основні ідеї фізичних явищ, крім того, з допомогою засобів комп'ютерної графіки здобувачі мають змогу самостійно коригувати параметри об'єктів, властивості яких вони вивчають, та спостерігати за змінами в процесі [1]. Саме тому вивчення фізики за допомогою комп'ютерних програм є актуальним.

Одним із методів створення об'ємних моделей процесів є програмування. Більшість сучасних мов програмування так чи інакше працюють з модулями, які підтримують візуальне відображення графічних об'єктів [4]. Для створення навчальних комп'ютерних моделей з фізики використовують саме ті мови, що відповідають двом основним вимогам: по-перше, програмний засіб повинен мати достатньо обчислювальних та функціональних можливостей для візуалізації процесів, що моделюються; по-друге, мати зручний графічний інтерфейс для продуктивної роботи користувача (Рис. 1).

Останнім часом популярність мови програмування Python стрімко зростає. Вона широко використовується для досягнення різноманітних цілей, хай то

фінансові розрахунки, чи програмування ігор. Функціональності Python для моделювання фізичних процесів недостатньо, але завдяки наявності великої кількості модулів реалізувати програми з візуальною складовою цілком можливо [2].

```
Run this program Share or export this program Download
1 GlowScript 3.2 VPython
2
3 # Hard-sphere gas.
4
5 # Bruce Sherwood
6
7 win = 500
8
9 Natoms = 200 # change this to have more or fewer atoms
10
11 # Typical values
12 L = 1 # container is a cube L on a side
13 gray = color.gray(0.7) # color of edges of container
14 mass = 4E-3/6E23 # helium mass
15 Ratom = 0.03 # wildly exaggerated size of helium atom
16 k = 1.4E-23 # Boltzmann constant
17 T = 300 # around room temperature
18 dt = 1E-5
19
20 animation = canvas( width=win, height=win, align='left')
21 animation.range = L
22 animation.title = 'A "hard-sphere" gas'
23 s = """ Theoretical and averaged speed distributions (meters/sec).
24 Initially all atoms have the same speed, but collisions
25 change the speeds of the colliding atoms. One of the atoms is
26 marked and leaves a trail so you can follow its path.
27
```

Рис. 1. Моделювання поведінки атомів газу

Простота програмування фізичних процесів досягається за рахунок використання стороннього модуля VPython, який використовують для відображення тривимірної графіки без написання великого об'єму коду та який задовольняє всі вимоги для початку роботи по розробці моделей.

Класичний VPython був створений Девідом Шерером у 2000 році. У 2011 році Девід разом з Брюсом Шервудом ініціювали розробку GlowScript, подібного середовища програмування, який працює в браузері. У 2014 році стало можливим використовувати RapydScript, мови, яка дуже схожа на Python, з метою підтримки програм VPython у середовищі GlowScript [3].

VPython робить написання програм простим та швидким процесом, він генерує навігаційну 3D-анімацію в реальному часі. Модуль заснований на мові

програмування Python, яка широко використовується не тільки для отримання базових знань в програмуванні, але також в науці та бізнесі.

Існує серія навчальних посібників «GlowScript» Ретта Аллайна, яка описує моделювання фізичних процесів з допомогою VPython в контексті прогнозування руху об'єктів на рівні початкового курсу фізики. Крім того, використовуючи функціональні можливості вебресурсу trinket.io, можна легко вмонтувати готову анімаційну модель до власних вебсторінок, це дає змогу розширити методи розповсюдження наочного матеріалу [3].

Застосування мови програмування Python з модулем VPython в освіті для створення навчальних демонстраційних моделей фізичних процесів є перспективним напрямком для дослідження можливостей як самої мови та її модуля, так і для сфери їх використання.

Список використаних джерел

1. Просмотр «МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В VPython». Компьютерные инструменты в образовании. URL: <http://cte.eltech.ru/ojs/index.php/kio/article/view/935/932>
2. Репозиторий БГПУ: Главная страница. URL: <http://elib.bspu.by/bitstream/doc/11315/1/42.pdf>
3. VPython. Open Source Initiative : All about Open Source Software – Open Source Software Blog. Top WordPress widgets & plugins. URL: <http://www.opensourceinitiative.net/edu/VPythonDocs/>
4. tw_community. Симуляция физических явлений с VPython. All posts in a row / Habr. URL: <https://habr.com/ru/company/timeweb/blog/556480/>