

СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON

Литвиненко Роман, здобувач вищої освіти І (бакалаврського) рівня
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
м. Київ, Україна
ORCID ID 0009-0009-5799-8485
e-mail: zoltiisen@gmail.com

Науковий керівник: Вікторія Мельничук, доктор філософії з економіки, асистент
кафедри економічної кібернетики
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0001-8246-4076
e-mail: melnychuk.viktoria@lil.kpi.ua

У сучасному світі, під час постійної нестабільності у всіх сферах діяльності людства, надзвичайно важливим стало моделювання та прогнозування процесів його функціонування. Економічна галузь не є виключенням, адже вона впливає як на життя суспільства загалом, так і на окремі його складові.

Мова програмування Python, завдяки своїй простоті у використанні та широкому спектру бібліотек, стала одним із найпопулярніших інструментів для роботи з великими обсягами даних (Big Data). Високий рівень підтримування існуючих інструментів, розвиток та створення нових, покращення ефективності та швидкодії обчислень роблять Python блискучим засобом для створення короткострокових та довгострокових рішень у питаннях аналізу, моделювання, прогнозування та візуалізації економічних даних, таких як великі масиви даних, часові ряди, візуальна та відео інформація тощо.

Мова програмування Python – це інтерпретована, інтерактивна, об'єктно-орієнтована та високорівнева мова програмування загального призначення з динамічною суворою типізацією та автоматичним управлінням пам'яттю, орієнтована на підвищення продуктивності розробника, читабельність коду, а також на забезпечення портування написаних на ній програм [1]. Вона здобула популярність серед працівників різних сфер: IT-спеціалістів, маркетингологів, логістів, економістів, інженерів та інших, допомагаючи їм автоматизувати їхні рутинні дії, спростити роботу з великими об'ємами даних тощо.

Python став ледь не найпопулярнішою мовою програмування у сфері моделювання статистичних та динамічних даних серед інших мов завдяки численним перевагам, які він має. Серед основних можна виділити простоту синтаксису та зручність вбудованих інструкцій, АОТ-компіляцію (компіляцію перед виконанням програми), велику кількість оптимізованих бібліотек, спеціально створених для роботи з даними (NumPy, Pandas, SciPy), машинного навчання (Tensorflow, pyTorch, Scikit, Keras), візуалізації даних (Matplotlib, Seaborn), масштабованість, кросплатформенність, інтегрованість з різноманітними інструментами, гнучку віртуалізацію даних тощо.

Як вже було зазначено, Python має велику кількість готових інструментів для моделювання даних та процесів. Найбільш використовуваним з них є пакет NumPy – розширення мови Python, що додає підтримку великих багатовимірних масивів і матриць, разом з великою бібліотекою високорівневих математичних функцій для операцій з цими масивами [2]. Є відкритим (open-source) програмним забезпеченням і, як наслідок, має багато розробників та високий рівень підтриманості продукту.

Завдяки оптимізованості пакету, робота з масивами та математичні операції над ними виконуються значно швидше, аніж при використанні звичайних змінних Python. Також, зав-

дяки ефективних функцій генерації випадкових значень за заданими законами, значно пришвидшується імітація економічних сценаріїв, а завдяки вбудованих інструментів для роботи з часовими рядами та їх аналізу спрощується розробка скриптів для їх моделювання.

Іншим сучасним інструментом мови Python, що використовується для моделювання економічних процесів є модуль Tenserflow – один з найбільших безкоштовних інструментів безкоштовна з відкритим кодом для машинного навчання та штучного інтелекту. Його можна використовувати в ряді завдань машинного навчання, таких як створення та навчання рекурентних нейронних мереж, моделей довгострокової пам'яті, що дають змогу давати високоточні прогнози, що є значущим фактором для моделювання в сфері економіки.

Найпоширенішим інструментом візуалізації даних, включно з даними надвеликих об'ємів, є кросплатформна бібліотека Matplotlib. Вона надає варіативні функції для побудови 2d та 3d графіків, діаграм (включно з діаграмами розсіювання, «стовбур-листя», стовпчастими, секторними, спектральними діаграмами тощо), контурних графіків, полів градієнтів та іншого.

У комбінації, зазначені вище та інші модулі мови програмування Python надають змогу вирішувати велику кількість задач моделювання. Приклад цього можемо побачити у роботі [3], де було розроблено Python-додаток для моделювання митних надходжень до державного бюджету України. Розроблений функціонал надавав змогу дослідити залежність надходжень до бюджету від надходжень за ввізне мито. Приклад результатів роботи програми наведено на рисунку 1. Розроблене ПЗ надавало змогу обрати довірчий інтервал прогнозу, довірчу зону регресії, рівень надійності прогнозу у відсотках та використовувати різні за розміром і фактичною суттю вхідні дані, тобто програмний скрипт є варіативним та масштабованим.

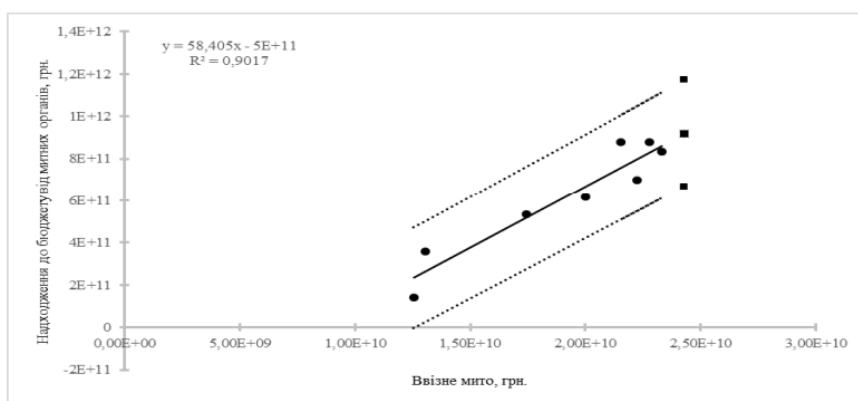


Рисунок 1 – Результати роботи додатку написаного на Python «Регресія надходжень до бюджету України від митних органів на ввізне мито»

Джерело: [3]

Отже, Python – потужний інструмент для моделювання економічних процесів завдяки широкому набору базових та новітніх бібліотек, які мають у ньому. Його сучасні інструменти дозволяють швидко автоматизувати рутинні завдання, будувати моделі даних та аналізувати їх. Подальший розвиток технологій відкриває нові горизонти для використання Python у сфері економічного моделювання.

Література:

1. Acode. (n.d.). *Що таке Python?* Retrieved November 29, 2024, from <https://acode.com.ua/intro-python/>
2. Wikipedia. (2024, August 15). *NumPy*. Retrieved November 30, 2024 <https://uk.wikipedia.org/wiki/NumPy>
3. Т. А. Чупілко, Ю. В. Ульяновська, М. Ф. Мормуль, А. Е. Лагода (2021). Python для обробки даних і моделювання фінансово-економічних показників. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, Т.18(2), 68-77. <https://itce.com.ua/uk/journals/t-51-2-2021/python-dlya-obrobki-danikh-i-modelyuvannya-finansovo-ekonomichnikh-pokaznikov>