



**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДОЛОГІЇ  
ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ  
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**присвячена 85-річчю від дня народження кандидата фізико-математичних наук, завідувача кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи, професора Горбачука Івана Тихоновича**

**Збірник матеріалів конференції**

**18 січня 2018 року  
м. Київ, Україна**

Міністерство освіти і науки України  
Національна академія педагогічних наук України  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова  
Академія вищої освіти України  
Національний університет харчових технологій  
Миколаївський національний університет імені В.О.Сухомлинського  
Рівненський державний гуманітарний університет  
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського  
Житомирський державний університет імені Івана Франка

**Всеукраїнська науково-практична конференція**

# **Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико- математичних дисциплін**

присвячена 85-річчю від дня народження кандидата фізико-математичних наук, завідувача кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи, професора Горбачука Івана Тихоновича

**Збірник матеріалів конференції**

**18 січня 2018 року**

**м. Київ, Україна**

**Тези доповідей** Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін», присвяченої 85-річчю від дня народження кандидата фізико-математичних наук, завідувача кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи, професора Горбачука Івана Тихоновича 18 січня 2018 року, Київ, Україна – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2018. – 169 с.

#### **Організаційний комітет**

**Андрущенко В.П.** – доктор філософських наук, професор, член-кореспондент НАН України, академік НАПН України, ректор НПУ імені М.П. Драгоманова (**голова оргкомітету**);

**Працьовитий М.В.** – доктор фізико-математичних наук, професор, декан фізико-математичного факультету НПУ імені М.П. Драгоманова (**заступник голови оргкомітету**);

**Торбін Г.М.** – доктор фізико-математичних наук, професор, проректор з наукової роботи НПУ імені М.П. Драгоманова (**заступник голови оргкомітету**);

**Сергієнко В.П.** – доктор педагогічних наук, професор, директор Інституту неперервної освіти НПУ імені М.П. Драгоманова (**заступник голови оргкомітету**);

**Пудченко С.А.** – аспірант кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи НПУ імені М.П. Драгоманова (**відповідальний секретар**);

**Вернидуб Р. М.** – доктор філософських наук, кандидат фізико-математичних наук, професор, проректор з навчально-методичної роботи НПУ імені М.П. Драгоманова;

**Корець М.С.** – доктор педагогічних наук, професор, проректор із науково-педагогічної та адміністративно-господарчої роботи НПУ імені М.П. Драгоманова;

**Андрусишин Б. І.** – доктор історичних наук, професор, декан факультету політології та права;

**Падалка О. С.** – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, завідувач кафедри економіки освіти;

**Гончаренко Я. В.** – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри вищої математики;

**Грищенко Г. О.** – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри експериментальної та теоретичної фізики та астрономії;

**Сиротюк В. Д.** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії;

**Швець В. О.** – кандидат педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики і теорії та методики навчання математики;

**Шут М. І.** – доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАПН України, завідувач кафедри загальної і прикладної фізики;

**Січкач Т. Г.** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри загальної і прикладної фізики;

**Касперський А.В.** – доктор педагогічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри технічної фізики та математики;

**Заболотний В.Ф.** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського;

**Єфименко В. В.** – кандидат педагогічних наук, доцент, заступник декана факультету інформатики;

**Мусієнко Ю.А.** – старший викладач кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи НПУ імені М.П. Драгоманова;

**Лазаренко М.В.** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Національного університету харчових технологій Київ;

**Мосієвич О. С.** – кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри фізики, проректор Рівненського державного гуманітарного університету;

**Ткаченко О. К.** – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики Житомирського державного університету імені Івана Франка.

**Горбачук В.О.,**  
асистент кафедри Методології та методики навчання  
фізико-математичних дисциплін вищої школи,  
НПУ імені М.П. Драгоманова,  
Київ, Україна,  
gorbachuk.vas@gmail.com

## **МОЖЛИВОСТІ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ R ТА PYTHON У НАВЧАННІ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ**

Засоби ІКТ невинно вдосконалюються, причому змінюються не лише окремі програмні продукти і системи, платформи їх реалізації, а також розвиваються принципи і методи їх використання і концептуальні засади впровадження [1]. У західній науці вже давно існує поняття Data Science (Наука про дані), що включає в себе такі галузі науки як математична статистика, машинне навчання, штучний інтелект, оптимізація алгоритмів і комп'ютерні науки. Цей напрямок є надзвичайно прогресивним і популярним у наш час. Він застосовується у багатьох сферах професійної і побутової діяльності і є дуже актуальним. Саме тому останнім часом мови програмування R та Python знаходять все більше і більше своїх прихильників для розв'язання різноманітних статистичних задач, як прикладних так і теоретичних. SAS системи, натомість, втрачають свої позиції. І саме тому, на нашу думку, необхідно включати певні елементи практичного застосування R та Python у навчальний процес з математичної статистики.

*Мова програмування R.* Росс Айхека і Роберт Джентлмен створили безкоштовну мову R в 1995 році як вільну реалізацію мови програмування S. Вони прагнули розробити мову, яка забезпечувала би більш якісний і зрозумілий підхід до аналізу даних, статистики та графічних моделей. На перших етапах R використовувався переважно в академічному і науково-дослідницькому середовищі, але порівняно недавно став проникати і в світ великих корпорацій. Тому R - одна з статистичних мов, що найбільш бурхливо розвиваються і яка використовуються в корпоративній практиці.

Одна з основних переваг R - величезне співтовариство розробників, що займаються підтримкою мови в поштових розсилках, службі користувальницької документації і в дуже активній групі на Stack Overflow (ресурс де розробники діляться розв'язками теоретичних і прикладних задач з програмування та суміжних областей). Також існує CRAN, гігантський репозиторій рекомендованих пакетів R, в розробці яких можуть брати участь усі бажаючі. Ці пакети становлять собою колекцію функцій і даних R, вони забезпечують миттєвий доступ до новітніх прийомів і функціоналу, позбавляючи програміста (користувача) від необхідності все винаходити самостійно.

Нарешті, якщо ви - досвідчений розробник, то вам, ймовірно, не важко буде швидко освоїти R. Однак, початківцю, можливо, доведеться туго, оскільки крива навчання R дуже крута. На щастя, в даний час існує безліч відмінних навчальних ресурсів по R.

*Мова програмування Python.* Python був створений Гвідо ван Россум в 1991 році. У цій мові робиться акцент на продуктивності і зручності читання коду. Серед програмістів та математиків, бажаючих поринути в аналіз даних і користуватися статистичними прийомами, чимало активних користувачів Python, які застосовують цю мову саме в статистичній сфері. Чим активніше ви заглиблюєтесь в технічну сферу, тим більше вам, ймовірно, буде подобатися Python. Ця гнучка мова відмінно підходить для всього новаторського. З огляду на його простоту і легкість для читання, крива навчання для цієї мови порівняно полого.

Як і в R, в Python є пакети. PyPi - це список пакетів Python, в ньому містяться бібліотеки, доповнювати які може будь-який користувач. Як і R, Python має велику спільноту розробників, але вона дещо неоднорідна, оскільки Python - універсальна мова (навідміну від R, що розроблена виключно для вирішення статистичних задач). Проте, саме наука про дані стрімко займає все більш значні позиції у всесвіті Python: очікування ростуть, одне за одним

з'являються нові додатки по роботі з даними.

*Коли і як використовувати R?* R зазвичай застосовується в тих випадках, коли для аналізу даних потрібні виділені обчислювальні потужності або окремі сервера. R відмінно підходить для дослідницької роботи, зручний практично при будь-якому варіанті аналізу даних, оскільки в мові R існує маса пакетів і готові тести, що забезпечують потрібний інструментарій для швидкого старту. R навіть може бути елементом рішення в області великих даних (Big Data).

Починаючи роботу з R, доцільно для початку встановити чудову IDE RStudio. Потім рекомендуємо ознайомитися з такими популярними пакетами:

- dplyr, plyr і data.table - спрощують маніпуляції з пакетами;
- stringr - для роботи з рядками;
- zoo - для роботи з регулярними та іррегулярними тимчасовими послідовностями;
- ggvis, lattice і ggplot2 - для візуалізації даних;
- caret - для машинного навчання.

*Коли і як використовувати Python?* Python знадобиться у випадках, коли завдання, пов'язані з аналізом даних, вплітаються в роботу веб-додатків, або якщо статистичний код потрібно інкорпорувати в робочу базу даних. Python, будучи повнофункціональною мовою програмування, відмінно підходить для реалізації алгоритмів з їх подальшим практичним використанням. Ще недавно пакети для аналізу даних на Python перебували в зародковому стані, що представляло певну проблему, але в останні роки ситуація значно покращилася. Обов'язково встановіть:

- NumPy / SciPy - наукові обчислення;
- pandas - маніпуляція з даними;
- matplotlib – графічна візуалізація даних;
- scikit-learn - для машинного навчання.

Ці пакети дозволять пристосувати Python для аналізу даних [2].

З наведених вище характеристик видно, що обидві мови програмування є сучасними, популярними та дієвими у розв'язанні задач як прикладної, так і математичної статистики.

Залучення цих мов програмування до навчання математичної статистики дасть змогу студентам отримати теоретичні знання та практичні навички використання сучасних математичних методів, бібліотек з відкритим кодом та теорій машинного навчання при розв'язанні конкретних задач, що виникають у професійній та побутовій діяльності.

Використання Python та R може бути спрямоване на формування таких компетенцій:

- соціально-особистісні компетенції: удосконалення навичок організації самостійної роботи; збільшення інтересу до використання наукового підходу у життєвій діяльності;
- загально-професійні компетенції: знання математичних методів побудови та аналізу моделей природничих, технічних, економічних та соціальних об'єктів і процесів, розробки математично обґрунтованих алгоритмів функціонування складних систем; здатність під час проведення досліджень формулювати задачу дослідження, розбивати процес виконання завдання на етапи, формулювати технічні вимоги, вимоги до вхідних і вихідних даних, виявляти та оцінювати фактори, що спрощують або ускладнюють розв'язання, оцінювати складність окремих етапів чи видів робіт тощо;
- спеціалізовано-професійні компетенції: вміння використовувати бібліотеки з відкритим кодом; знання математичних методів, що використовуються при машинному навчанні; здатність обирати адекватний математичний апарат при використанні машинного навчання; здатність розв'язувати задачі розпізнавання об'єктів, класифікації та кластеризації.

Сфера реалізації набутих компетенцій в майбутній професії: професійна та побутова діяльність, зокрема, в галузі статистики та обробки даних, при написанні програмного забезпечення з розпізнавання об'єктів тощо [3].

Отже, на нашу думку, використання однієї або обох цих мов програмування в навчанні математичної статистики є бажаним, адже стане в нагоді при формуванні у студентів ряду потрібних компетентностей, а це в свою чергу підвищить їх конкурентоздатність на ринку

праці та їх рівень експертизи. Також це дасть змогу студентам бути на “гребені” наукового розвитку цієї галузі та брати участь у великій кількості цікавих і сучасних проєктів з Data Science, які організуються такими відомими компаніями як Google, Microsoft, Amazon, Intel, Facebook та ін.

#### Література

1. Кобильник Т.П., Когут У.П. Системи комп’ютерної математики в навчанні студентів напряму підготовки “Інформатика”. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1019/765>
2. R и Python – достойные соперники? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://habrahabr.ru/company/piter/blog/263457/>
3. Артюх А.В. Анотація дисципліни “Використання мови Python для обробки даних”

#### **Горбачук В.О. Возможности мов програмування R та Python у навчанні математичної статистики.**

**Анотація.** Здійснено оглядовий аналіз мов програмування R та Python. Досліджено їх можливості в роботі з даними, побудові статистичних моделей та їх використанні в процесі навчання математичної статистики.

**Ключові слова:** мова програмування, математична статистика, R, Python.

#### **Gorbachuk V.O. Possibilities of programming languages R and Python in teaching mathematical statistics.**

**Abstract.** An overview of the programming languages R and Python have been made. Their possibilities in work with data, construction of statistical models and their use in the process of teaching mathematical statistics are investigated.

**Key words:** programming language, mathematical statistics, R, Python.