

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**РОЗВИТОК МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ
ТА ГОСПОДАРЮВАННЯ НА ТРАНСПОРТІ**

Збірник наукових праць

Випуск 4 (89)

Виходить 4 рази на рік

Заснований у грудні 1996 року

Одеса – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

РОЗВИТОК МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ
ТА ГОСПОДАРЮВАННЯ НА ТРАНСПОРТІ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

№ 4 (89) 2024

Заснований у грудні 1996 року

Виходить 4 рази на рік

УДК 656.61.07+002.2

Збірник наукових праць включено до Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук категорії Б (економічні науки)
(Наказ Міністерства освіти і науки України № 409 від 17.03.2020 р., Додаток 1).

Збірник внесено до наукометричних баз даних:
Index Copernicus International (Польща),
Academic resource index. Research Bible (Японія),
Ulrichsweb Global Serials Directory (США)

Засновник і видавець:
ВНЗ «Одеський національний морський університет»
вул. Мечникова, 34, м. Одеса, 65029, Україна

Founder and publisher:
Odesa national maritime university
Mechnikova, 34, Odesa, 65029, Ukraine

Редакційна колегія:

д-р економ. наук, проф. І.В. Савельєва (гол. редактор)
д-р економ. наук, проф. О.М. Кібік (заст. гол. редактора)
д-р економ. наук, доц. Ю.О. Наврозова (візп. секретар)
канд. економ. наук, доц. М.В. Матвієнко (техн. секр.)
д-р економ. наук, проф. М.Я. Постан (голова ред. кол.)
канд. економ. наук, доц. Н.Ю. Кубіній
д-р економ. наук, проф. І.О. Лапкіна
д-р економ. наук, проф. М.Т. Примачов
PhD (Logist.), проф. Дж. Маліндретос (Греція)
д-р економ. наук, проф. М. Плючинський (Польща)
PhD (ing.), MBA, Є.Є. Гвіздова (Словаччина)
д-р економ. наук, проф. Н.І. Чухрай
д-р економ. наук, проф. Н.В. Якименко-Терещенко

Editorial Board:

DEcon, prof., I.V. Savelieva (editor-in-chief)
DEcon, prof., O.M. Kibik (deputy of the executive editor)
SEcon, doc. Yu.O. Navrozova (exec. secret.)
SEcon, doc. M.V. Matviienko (techn. secret.)
DEcon, prof., M.Ya. Postan (Head of ed. board)
SEcon, prof., N.Yu. Kubiniy
DEcon, prof., I.O. Lapkina
DEcon, prof., M.T. Primachov
PhD (Logist.), prof. G. Malindretos (Greece)
DEcon., prof. M. Pluchinski (Poland)
PhD, ing., MBA, E. Hvizdova (Slovakia)
DEcon, prof., N.I. Chukhray
DEcon, prof., N.V. Yakimenko-Tereshchenko

Почесний засновник –

зав. кафедрою «Економіка підприємства
і підприємництва» ОНМУ, д.е.н., професор,
заслужений діяч науки і техніки України

В.І. Чекаловць

Рекомендовано до друку Вченою радою
Одеського національного морського університету
(протокол № 4 від 18.12.24)

Recommended for publication by the Scientific
Council of the Odesa National Maritime University
(minute № 4, 18.12.24)

ЗМІСТ

«ЕКОНОМІКА»

Ярова Н.В. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МОРСЬКИХ ПОРТІВ	7
Воркунова О.В. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДІЯЛЬНОСТІ МОРСЬКИХ ПОРТІВ	24
Яровий В.І. ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН У ДІЯЛЬНІСТЬ СУДНОПЛАВНИХ КОМПАНІЙ	35
Шемаєв В.В., Немчиков Ю.М., Ананьєв М.Ю., Сташенко А.В. ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ТА КОМЕРЦІЙНІ АСПЕКТИ ООНОВЛЕННЯ ПАРКУ ЕЛЕКТРОВІЗІВ	53
Ширяєва Л.В., Тараненко С.О. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОГО СЕГМЕНТУ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	66

«ПІДПРИЄМНИЦТВО, ТОРГІВЛЯ ТА БІРЖОВА ДІЯЛЬНІСТЬ»

Заборський Л.О., Шапошніков Д.С., Белаковський Л.М. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	81
Котлубай О.М., Маржин А.С. ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗБІЛЬШЕННЯ ДЕДВЕЙТУ СУДЕН ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ	97
Гребенник Н.Г., Афанасьєва О.К., Мойсеєнко В.С. МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЕНЧУРНОГО ФІНАНСУВАННЯ В УКРАЇНІ	109
Холоденко А.М., Петрусик Н.Ю. ВПЛИВ ВОЄННОГО СТАНУ НА ЯКІСТЬ ЛОГІСТИЧНИХ ПОСЛУГ	130
Каличева Н.Є., Маковоз О.В., Цуканов Ю.М. МАЛІ ПІДПРИЄМСТВА У ВОЄННИЙ ЧАС: ВИКЛИКИ ТА НАПРЯМИ ПІДТРИМКИ	141

«МЕНЕДЖМЕНТ»

Акімов К.С., Велюньський Д.А., М'якушко В.Л., Пащенко В.Л. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОПЕРАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ В МОРСЬКИХ ПОРТАХ	151
Андрієвська В.О., Прихно Ю.Є. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМОГО АНАЛІЗУ У ПОБУДОВІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ В ІТ ВРМ-СИСТЕМАХ НА ОСНОВІ CASE-МОДЕЛЕЙ	169
Белоус К.В., Поліщук К.В. ПРОЦЕС ВИБОРУ МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ ТРАНСПОРТНО- ЛОГІСТИЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА	180
Розум М.В., Борщенко В.О., Лабунський М.В. ОГЛЯД ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ	192

«ТУРИЗМ»

Бориславський І.О. ЕКОНОМІЧНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГОТЕЛЬНОГО БІЗНЕСУ УКРАЇНИ	212
Гуцалюк О.М., Бондар Ю.А., Ремзіна Н.А. РОЗВИТОК СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОВАДЖЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО ТА ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ	231
Перетяка С.М. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗДОРОВ'Я ТА БЕЗПЕКИ КЛІЄНТІВ КРУЇЗНИМИ КОМПАНІЯМИ	247
ПРАВИЛА ПОДАВАННЯ НАУКОВИХ СТАТЕЙ ДО ОПУБЛІКУВАННЯ	259

УДК 004.43.004.89
JEL L86, L63
DOI 10.31375/2226-1915-2024-4-192-211

ОГЛЯД ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ

М.В. Розум

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри технічної кібернетики
й інформаційних технологій ім. проф. Р.В. Меркта
ORCID 0000-0002-9459-8044
marina_rozum@ukr.net

В.О. Борщенко

здобувач вищої освіти
victoriaborschenko@gmail.com

М.В. Лабунський

здобувач вищої освіти
maximlabunsky13200420055627@gmail.com

Одеський національний морський університет, Одеса, Україна

Анотація. У сучасному інформаційному суспільстві аналіз даних стає визначальним етапом для вивчення та витягування корисної інформації з різноманітних наборів великих даних. Такий аналіз необхідний для прийняття обґрунтованих стратегічних рішень, виявлення трендів, оптимізації процесів, розуміння потреб клієнтів, прогнозування майбутнього та виявлення потенційних проблем в бізнесі.

В статті проведено огляд програмних засобів IBM SPSS Statistics, MS Excel, Statistical Analysis System, Tableau, Structured Query Language, Python (в хмарних середовищах Google Colab, Datalory), R (в середовищі RStudio), Anaconda – дистрибутив мов програмування Python та R, Power BI, Orange, які надають можливості для проведення аналізу даних.

З урахуванням великого розмаїття доступних інструментів виникає питання ефективного вибору та використання програмних засобів відповідно до конкретних потреб та задач.

Розглянуто актуальні питання вибору відповідних програмних засобів та середовищ розробки для вирішення конкретних задач аналізу даних, забезпечення ефективною взаємодією інструментів аналізу даних із відповідними розробницькими середовищами.

У сучасному науковому світі та літературі особлива увага приділяється хмарним платформам для обробки та аналізу даних, їх практичному використанню та впливу на результативність аналітичних завдань.

Ключові слова: аналіз даних, програмні засоби, python, хмарна обробка даних, штучний інтелект.

© Розум М.В., Борщенко В.О., Лабунський М.В., 2024

UDC 004.43:004.89

JEL L86, L63

DOI 10.31375/2226-1915-2024-4-192-211

OVERVIEW OF SOFTWARE TOOLS FOR DATA ANALYSIS

Maryna Rozum

Ph.D., Docent of the Department «Technical Cybernetics and Information Technologies
named after prof. R.V. Merkt»

ORCID:0000-0002-9459-8044

marina_rozum@ukr.net

Viktoriiia Borshchenko

student

victoriaborschenko@gmail.com

Maksym Labunskyi

student

maximlabunskyi3200420055627@gmail.com

Odesa National Maritime University, Odesa, Ukraine

Abstract. *In today's information society, data analysis is becoming a defining stage for studying and extracting useful information from various sets of big data. This process is necessary for making informed strategic decisions, identifying trends, optimizing processes, understanding customer needs, predicting the future and identifying potential problems in business.*

The article reviews IBM SPSS Statistics, MS Excel, Statistical Analysis System, Tableau, Structured Query Language, Python (in Google Colab, Datalor cloud environments), R (in the RStudio environment), Anaconda is a distribution of the Python and R programming languages, Power BI, Orange software tools that provide opportunities for data analysis.

Taking into account the wide range of available tools, the question arises of effective selection and use of software according to specific needs and tasks.

Relevant issues of choosing suitable software tools and development environments for solving specific data analysis problems, ensuring effective interaction of data analysis tools with appropriate development environments are considered.

In the modern scientific stream and literature, a wide emphasis is placed on cloud platforms for data processing and analysis, their practical use and influence on the effectiveness of analytical tasks.

The choice of tools for analysis and data management depends on the specific requirements and needs of the doctor, as well as the transfer of scarce skin tools, as well as the medical specifications of the program's activity. Brisk and ability to integrate power programs and scripts – Python is the best choice as a program with no-cost scripts code for analyzing data and scientific research. This research has opened up a wide scope for further scientific research and data analysis. For future investigations, it is recommended to conduct a more thorough investigation of specific possibilities and interchange the palette with instruments, to look at the actual types of cancer in different

joints and areas of congestion. Also, an important directive to further investigations can be achieved by infusing artificial intelligence into data analysis and using it to automate processes and reduce the speed of decision making. Expanding the areas of data analysis, including in new technological platforms and medical information, is also a promising direction for further research.

Keywords: *data analysis, software tools, python, cloud data processing, artificial intelligence.*

Постановка проблеми. У сучасному інформаційному суспільстві аналіз даних визначається як ключовий етап у вивченні та витягуванні корисної інформації з розмаїтих наборів даних. Такий аналіз необхідний для прийняття обґрунтованих стратегічних рішень, виявлення трендів, оптимізації процесів, розуміння потреб клієнтів, прогнозування майбутнього та виявлення потенційних проблем. Однак, з урахуванням великого розмаїття доступних інструментів для аналізу даних, виникає питання ефективного вибору та використання програмних засобів відповідно до конкретних потреб та задач.

Багато програмних інструментів, таких як IBM SPSS Statistics, Microsoft Excel, Statistical Analysis System, Tableau, Structured Query Language, Python, R, Power BI, Orange, надають можливості для проведення аналізу даних, проте вони часто вимагають специфічного середовища для ефективної роботи. Це викликає необхідність у розробці та використанні спеціалізованих середовищ розробки, таких як Visual Studio, Jupiter Notebook, Google Colab, Data-lore, RStudio.

Однак, в контексті різноманіття цих середовищ та їхніх можливостей, виникає ряд питань та проблем. Як вибрати найбільш підходяще середовище для конкретного завдання? Як забезпечити ефективну взаємодію інструментів аналізу даних із відпо-

відними розробницькими середовищами?

Огляд останніх досліджень та публікацій. В сучасному науковому світі та літературі основна увага приділяється проблемам аналізу даних та машинного навчання в контексті хмарних та туманних платформ. Ці теми є актуальними у зв'язку з швидким розвитком технологій та зростанням обсягів доступних даних. Робота [1] зосереджує увагу на важливості хмарних та туманних платформ для обробки та аналізу даних, привертаючи увагу до їхнього практичного використання та впливу на результативність аналітичних завдань. Дослідження в статті [2] зосереджено на сучасних підходах до обробки масивів медичної інформації, визначаючи перспективні напрями у цій області та вносячи важливий внесок у вивчення та розвиток обробки медичних даних. Робота [3] висвітлює аспекти математичного моделювання та інформаційних технологій у біоенергетичних культурах і цукрових буряках, ділячись практичними порадами з використання інструментів статистичного аналізу даних у відповідних галузях. У роботі [4] наведена класифікація методів аналізу великих даних (big data). Ці дослідження та літературні джерела не лише вказують на великий інтерес до аналізу даних та машинного навчання, але і надають цінний внесок у розвиток сучасних методів та технологій.

У сучасній літературі не було проведено порівняльного огляду програмних засобів, які використовуються локально встановленими на комп'ютері користувача, та засобів, розташованих в хмарних середовищах. Тому здійснення такого огляду є актуальним і допоможе визначитися, яке середовище, програмний засіб, мову програмування доцільно вибрати в конкретному випадку для роботи з великими даними та проведення дослідження в галузі аналізу даних.

Завдання дослідження. Мета даної роботи полягає в ґрунтовному з'ясуванні та визначенні ключових аспектів аналізу даних та його впливу на процеси прийняття рішень, оптимізації процесів та взаємодії з клієнтами. Дослідження спрямоване на розкриття важливості аналізу даних у вирішенні стратегічних завдань та наданні конкретних рекомендацій для ефективного використання програмних засобів, таких як IBM SPSS Statistics, Excel, Statistical Analysis System, Tableau, Structured Query Language, Python, R, Power BI. Також в роботі буде проведений аналіз переваг та обмежень використання Visual Studio, Jupiter Notebook, Google Colab, Datalore, RStudio, Orange у контексті аналізу даних, для того, щоб надати висновки, спрямовані на підвищення рівня розуміння та усвідомлення того, як вибрати оптимальне середовище розробки для конкретних завдань аналізу даних та як ефективно використовувати програмні засоби в цьому процесі.

Основний матеріал дослідження. Аналіз даних – це процес вивчення та витягування корисної інформації з набору даних. Він важливий, оскільки допомагає у прийнятті

обґрунтованих рішень, виявленні трендів та проблем, оптимізації процесів, розумінні потреб клієнтів, прогнозуванні майбутнього. Аналіз даних використовується для отримання більшого прибутку підприємств, компаній та фірм, виявляє та аналізує причини відтоку клієнтів та допомагає усунути їх. Для того, щоб реалізувати аналіз даних, використовуються різні програмні засоби, такі як IBM SPSS Statistics, Excel, Statistical Analysis System, Tableau, Structured Query Language, Python, R, Power BI. Більшість з наведених програмних засобів потребують середовища, у яких вони можуть бути застосовані. Саме для цього були створені такі середовища розробки, як Visual Studio, Jupiter Notebook, Google Colab, RStudio, Datalore.

Аналіз даних є ключовою складовою прийняття обґрунтованих рішень у сучасному світі. У цьому контексті, важливим аспектом дослідження є вибір оптимальних програмних інструментів та середовищ розробки, які забезпечують ефективний аналіз та високу якість взаємодії з великими даними. Саме для цього вкрай необхідним є огляд цих засобів. IBM SPSS Statistics – комплексний пакет програмного забезпечення, створений SPSS. Цей пакет програм розроблено для різних цілей, зокрема для керування даними, розширеної аналітики, багатовимірного аналізу, бізнес-аналітики та навіть застосування в кримінальному розшуку. Починаючи з 2015 року, наступні випуски програмного забезпечення називаються IBM SPSS Statistics. Переваги цього пакету – надійність і комплексність програмного забезпечення для аналізу даних з наявним широким спектром статистичних процедур і

методів від базової описової статистики до багатовимірного аналізу. Простий інтерфейс цього програмного забезпечення дозволяє як початківцям, так і досвідченим користувачам легко вирішувати складні зав-

дання аналізу даних. І саме тому IBM SPSS Statistics є гарним вибором для базового аналізу даних, якщо немає потреби глибоких налаштувань.

(рис. 1).

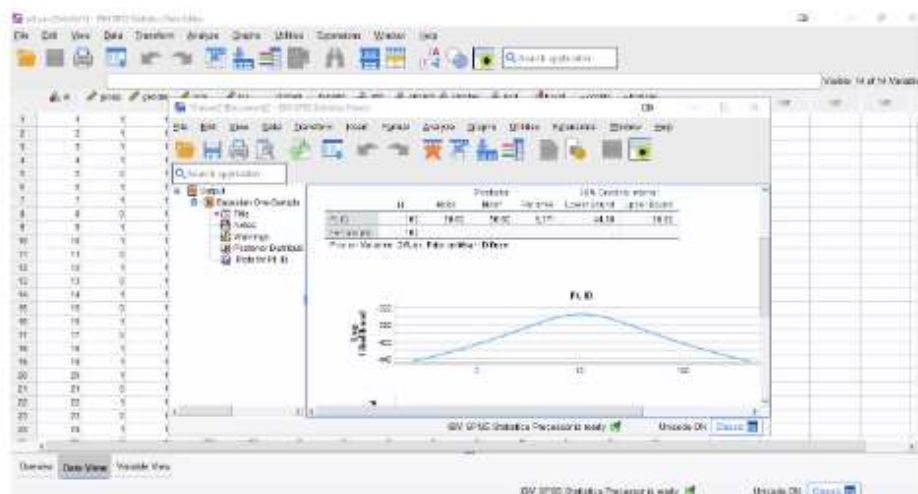


Рис. 1. IBM SPSS Statistics

Джерело: побудовано авторами в IBM SPSS Statistics

Недоліками є обмежена гнучкість порівняно з іншими інструментами, а також відсутність можливості власного коду для специфічного аналізу даних.

Microsoft Excel – це інструмент для аналізу та управління даними, який має свої переваги та недоліки. До переваг належить широке використання Excel у більшості організацій [5], зручний інтерфейс, універсальність у роботі з різними типами даних, економічна ефективність та можливість візуалізації даних за допомогою вбудованих інструментів. (рис. 2).

Проте є й недоліки: обмежений розмір даних, обмежені функціональні можливості для складних завдань аналізу даних, відсутність надійних заходів захисту даних, схильність до помилок у використанні, проблеми з контролем версій.

Statistical Analysis System (система статистичного аналізу, SAS) – статистичне програмне забезпечення, яке в основному використовується для управління даними, аналітики та бізнес-аналітики. SAS написана на мові С. SAS використовується в більшості операційних систем. SAS можна використовувати як мову програмування, а також як графічний

інтерфейс. Вона була розроблена Ентоні Джеймсом Барром і може читати дані з електронних таблиць і баз даних. Вихідні дані можуть бути представлені у вигляді таблиць

(рис. 3), графіків і документів. SAS використовується для створення звітів, пошуку та аналізу статистичних даних, а також для виконання SQL-запитів [6].

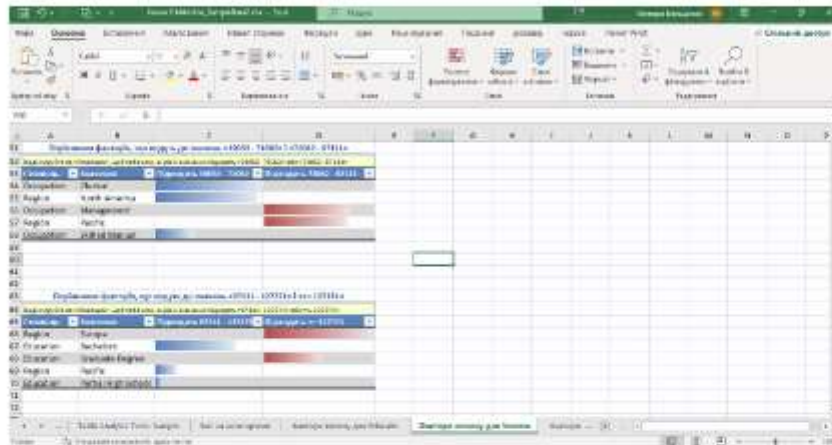


Рис. 2. Microsoft Excel

Джерело: зібрано та проаналізовано авторами в MS Excel

Переваги цієї системи включають можливість застосовувати новітні статистичні методи незалежно від розміру і типу даних. Програмне забезпечення SAS/STAT обладнано різноманітними графічними інструментами, такими як секторні діаграми, діаграми розсіювання та гістограми, які можна налаштувати для полегшення аналізу даних. Крім того, користувачі мають можливість отримати технічну підтримку від SAS та приєднатися до спільноти користувачів в Інтернеті, а також використовувати багаторічний досвід SAS у розробці передового програмного забезпечення для статистичного аналізу, що допомагає забезпечити високу якість та надійні результати. Поряд з тим, SAS має велику біб-

ліотеку готових до використання статистичних процедур та статистичних даних, які легко інтерпретувати.

Tableau – це інструмент візуалізації даних, який швидко розвивається і допомагає перетворити текстову та числову інформацію в наочну за допомогою інтерактивних дашбордів (рис. 4). Він є найкращим способом змінити або перетворити необроблені дані на легко зрозумілі. Tableau настільки популярний, інтерактивний, простий, швидкий і зручний у використанні, що має величезну кількість прихильників у громадському та корпоративному світі. Чудовою рисою Tableau є те, що для роботи з ним не потрібні ні технічні навички, ні досвід програмування.

CODE	LOG	RESULTS								
414	volvo	ATA 13	Wagen	Carport	Front	193,084	191,427	2,0	4	174
415	volvo	Passat GLS 1.8T	Wagen	Carport	Front	124,054	122,093	1,8	4	170
416	volvo	Passat WB	Wagen	Carport	Front	146,231	144,990	4,0	6	270
417	volvo	XC90 18	SUV	Carport	AF	347,150	338,091	2,9	6	246
418	volvo	S40 44	Sedan	Carport	Front	125,131	123,781	1,8	4	170
419	volvo	S80 2.5 40	Sedan	Carport	AF	131,741	129,640	1,5	5	186
420	volvo	S80 T5 40	Sedan	Carport	Front	124,014	122,402	2,3	6	247
421	volvo	S80 R 40	Sedan	Carport	AF	137,061	135,382	3,5	5	186
422	volvo	S80 2.3 40	Sedan	Carport	AF	137,731	135,742	2,8	6	238
423	volvo	S80 2.3T 40	Sedan	Carport	AF	137,081	135,688	2,3	5	194
424	volvo	C70 LPT convertible 20	convertible	Carport	Front	140,761	138,100	2,4	5	181
425	volvo	C70 RPT convertible 20	convertible	Carport	Front	142,381	140,081	2,3	5	181
426	volvo	S80 T5 40	Sedan	Carport	Front	145,211	142,671	2,5	6	246
427	volvo	S80	Wagen	Carport	Front	124,121	121,681	1,8	6	170
428	volvo	XC90	Wagen	Carport	AF	330,141	321,711	2,5	6	238

Рис. 3. Statistical Analysis System

Джерело: розраховано авторами в SAS

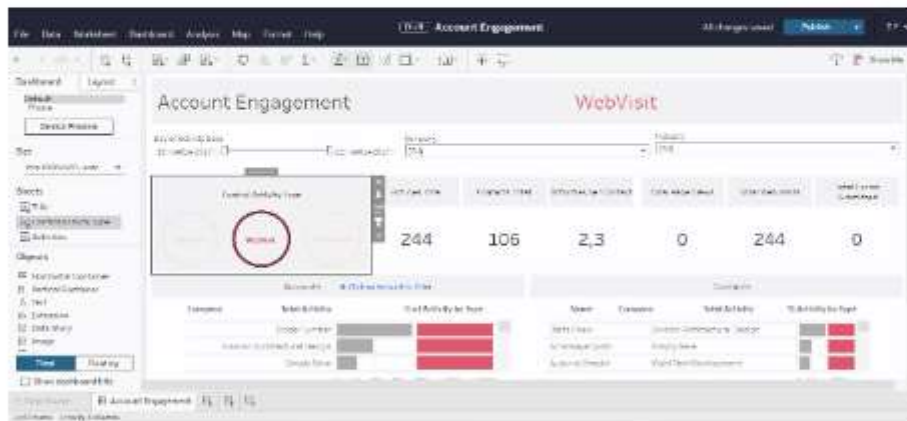


Рис. 4. Tableau

Джерело: розраховано авторами в Tableau

Він є популярним та простим у використанні. Його характеризують повнота ресурсів для клієнтів та підтримка мобільних пристроїв. Простота оновлення та низька вартість цього інструмента викликають інтерес у людей з різних секторів, таких

як промисловість, бізнес та наукові дослідження. Проте, існують і недоліки, які включають проблеми з версіями, відсутність автоматичного оновлення звітів [7], необхідність вручну виконувати деякі роботи, відсутність комплексного рішення та

контролю версій і вимогу до знання SQL-запитів. Мова структурованих запитів (SQL) – це стандартизована мова програмування, яка використовується для управління реляційними базами даних і виконання різних операцій над даними. Створена у 1970-х роках, SQL регулярно використовується не лише адміністраторами баз даних [8], але й розробниками, які пишуть скрипти для інтеграції даних, а також аналітиками даних, які створюють та запускають аналітичні запити (рис. 5).

До переваг цієї мови відносяться: ефективний пошук даних, цілісність даних, масштабованість, стандартизація, гнучкість.

Серед недоліків можна відмітити: складність, ризики для безпеки, проблеми з продуктивністю, вартість, відсутність гнучкості.

R – це безкоштовна мова і середовище для статистичних обчислень і графіки. Її також можна використовувати для матричних обчислень з порівняльною швидкістю до відомих програмних засобів таких, як GNU або Matlab. Характерними рисами R є: відкритий вихідний код, незалежність від платформи, операції машинного навчання, зразкова підтримка суперечок щодо даних, якісна побудова графіків та діаграм, багатий набір пакетів для статистичної обробки, біоінформації, оптимізації.

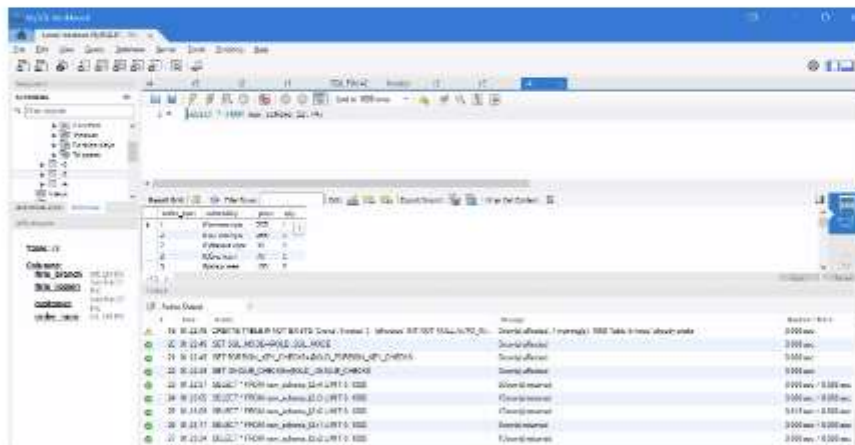


Рис. 5. Мова структурованих запитів (SQL)

Джерело, розраховано авторами в MySQLWorkbench

Це все робить R гарним варіантом для роботи з великими масивами даних, візуалізації та статистичного аналізу. Але навіть така мова має свої недоліки, і серед них: висока вимогливість до пам'яті, відсутність базової безпеки, складність вивчення бібліо-

тек різноманітних функцій, відсутність динамічної та 3D графіки, менша продуктивність порівняно з іншими мовами.

Python – це мова програмування з розширеною бібліотечною підтримкою для науки про дані та аналітики. Вона надає безліч бібліотек, які включають різноманітні функції, інструменти та методи для обробки та аналізу даних. Ці бібліотеки охоплюють різноманітні аспекти, такі як робота з зображеннями, текстовими даними, інтелектуальний аналіз даних, машинне навчання, нейронні мережі, візуалізація даних та багато інших напрямків [2]. Python дозволяє аналітикам та науковцям широко використовувати ці бібліотеки для вирішення різноманітних завдань у сфері обробки та аналізу даних, роблячи його популярним вибором для цих цілей.

Power BI – це інструмент для візуалізації даних та науки про дані, який відзначається кількома перевагами та має деякі недоліки. До важливих характеристик можна віднести доступність за низькою ціною, простий інтерфейс, схожий на Excel, постійні оновлення та додавання нових функцій, можливість підключення до різних джерел, включаючи Excel, SQL, хмарні сервіси та можливість працювати з даними в Excel, широкий набір інструментів для створення візуалізацій. Але існують недоліки: обмежена робота з великими обсягами даних [9], непридатність для роботи зі складними обчисленнями, залежність від екосистеми Microsoft.

Розглянувши основні програмні інструменти для аналізу даних, переходимо до розгляду спеціалізованих середовищ розробки, які забезпечують оптимальні умови для застосування цих інструментів. Розглянемо Visual Studio, Jupiter Notebook, Google Colab, Datalore, RStudio, визначимо їх

особливості, переваги та застосування цих рішень у різноманітних компаніях у контексті використання для аналізу даних.

Visual Studio – це інтегроване середовище розробки (IDE), розроблене компанією Microsoft, яке надає розробникам зручний та потужний інструментарій для створення різноманітних програмних продуктів.

Основні характеристики та функціонал Visual Studio включають в себе підтримку різних мов програмування, таких як C#, C++, Visual Basic, F# та інші (рис. 6). Інтегровані інструменти розробки дозволяють розробникам зосередитися на ефективному написанні коду, використовуючи текстовий редактор, візуальний дизайнер та вбудований відладчик.

Інтеграція Visual Studio з хмарними технологіями та Azure DevOps [10] надає можливості для розробки та розгортання хмарних додатків. Засоби для роботи з базами даних, вбудовані в середовище розробки, дозволяють ефективно взаємодіяти зі структурованими даними.

Широкі можливості розширення та підгонки інструменту, а також підтримка розробки мобільних додатків, роблять Visual Studio універсальним інструментом для розробників різного профілю. Використовуючи систему контролю версій та робочий процес командної розробки, розробники можуть спільно працювати над проектами.

Завдяки широкому спектру налаштувань та адаптації, Visual Studio стає потужним інструментом, який можна налаштувати під індивідуальні потреби кожного розробника.

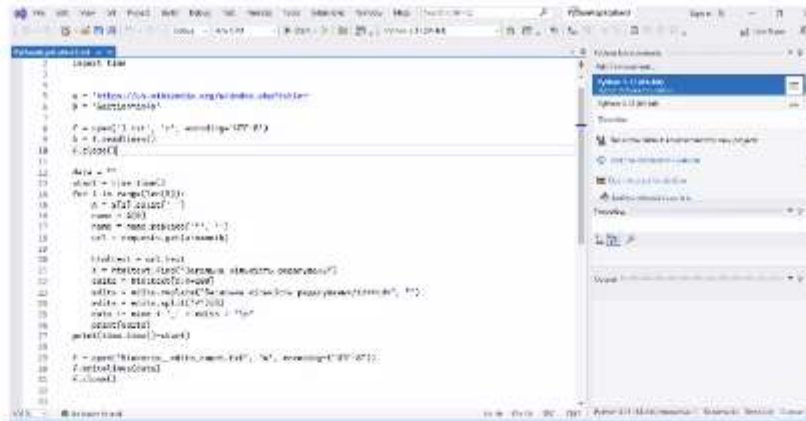


Рис. 6. Visual Studio

Джерело: Інтерфейс програмного застосунку Visual Studio із даними підготовленими авторами

Jupyter Notebook – це веб-орієнтована інтерактивна платформа для проведення аналізу даних з розгортанням веб-серверу на комп'ютері користувача, яка об'єднує в собі осередки для програмування та осередки для виводу форматованого тексту за допомогою розмітки Маркдаун та мови LaTeX, візуалізації даних, інтерактивних інтерфейсів та інших мультимедійних елементів. Цей інструмент також входить як складова до дистрибутиву Anaconda.

Однією з ключових особливостей Jupyter Notebook є можливість виконання коду в режимі онлайн [11] та робота над окремими частинами коду з візуалізацією результатів безпосередньо в створеному документі (рис. 7), що спрощує аналіз та представлення результатів. Програма підтримує контрольоване виконання коду, забезпечуючи зручний інтерфейс для експериментів та досліджень.

Jupyter Notebook легко інтегрується з різними інструментами та бібліотеками, такими як GitHub, Python, Dropbox, Scala, TensorFlow та інші.

Багато великих компаній, таких як Ruangguru, Delivery Hero SE, Trivago, Intuit, Hepsiburada [12], використовують його для виконання аналізу даних та створення наукових проєктів. Все це робить Jupyter Notebook потужним інструментом для наукових досліджень, аналізу даних та спільної роботи в галузі науки про дані.

Google Colaboratory або Colab – це хмарний сервіс від Google Research, що надає можливість користувачам писати вихідний код у своєму редакторі та запускати його безпосередньо з браузера. В Colab за допомогою вбудованих бібліотек Python вирішуються завдання машинного навчання, проводиться аналіз даних, будуються навчальні проєкти та інше.

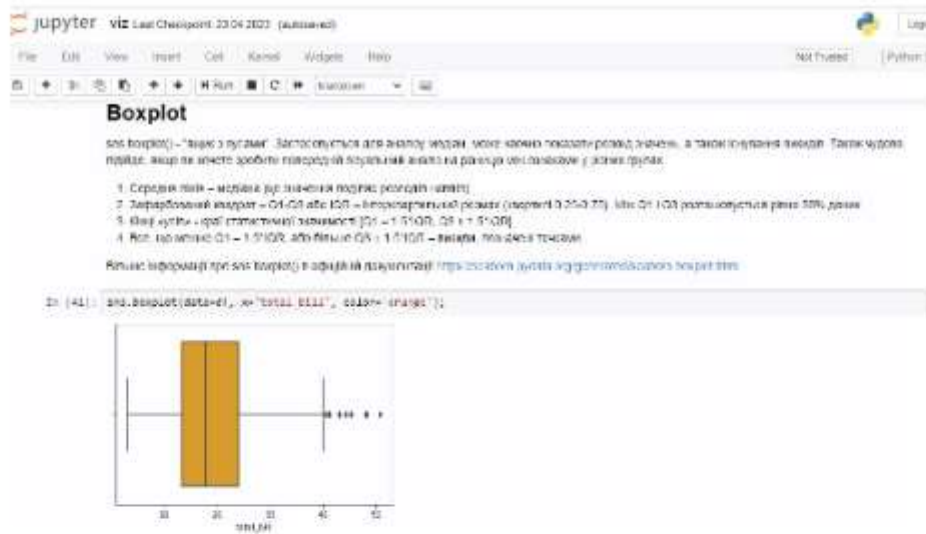


Рис. 7. Jupyter Notebook

Джерело: Інтерфейс програмного застосунку Jupyter Notebook із даними підготовленими авторами – візуалізація даних за допомогою функції boxplot()

Цей сервіс має структуру, аналогічну Jupyter Notebook, він надається безкоштовно за умови наявності облікового запису Google. Colab надає обчислювальні ресурси для редагування та тестування коду, такі як GPGPU на його серверах. Важливо враховувати, що, будучи безкоштовним сервісом, Google Colaboratory має обмежені ресурси, які змінюються залежно від використання. Для отримання додаткових можливостей і зняття обмежень доступний платний план – Colab Pro або Pro +.

Colab активно використовується в області машинного навчання (рис. 8), включаючи розробку та навчання нейронних мереж з TensorFlow, експерименти з TPU, розповсюдження досліджень в області штучного інтелекту та інше. Важливо

відзначити, що Google Colaboratory дозволяє писати та виконувати код Python в браузері, при цьому не потрібне додаткове налаштування середовищ та встановлення мови Python. Він дає безкоштовний доступ до графічних процесорів незалежно від апаратного забезпечення, встановленого на комп'ютері користувача.

Datalore – це інноваційне інтерактивне середовище розробки від фірми JetBrains, спроектоване для зручного аналізу та обробки великих даних. Всі обчислення Datalore виконує в хмарі. Для роботи з ним достатньо відкрити браузер, зареєструватися на www.jetbrains.com/datalore/ і створити notebook-файл. Редактор коду підтримує Markdown і LaTeX для запису формул та тексту в зручному форматі.

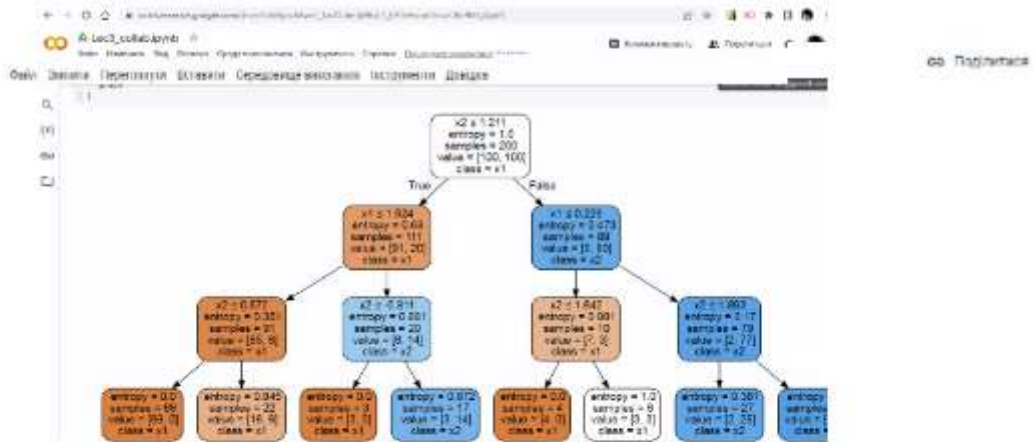


Рис. 8. Colab

Джерело: Інтерфейс хмарного застосунку Colab із даними підготовленими авторами – дерево класифікації

Інтерфейс середовища підтримує: режим занурення та можливість поділу вікна редактора, панель інструментів для осередків, контекстне меню осередків. Головна відмінність цього інструмента від Colab та Jupyter Notebook – можливість командної роботи: можна працювати над notebook-файлами з командою в реальному часі, публікувати notebook-файли, ділитися ними за допомогою посилань та отримувати зворотний зв'язок, ділитися робочими середовищами з наборами великих даних та інше.

Безкоштовна версія включає необмежену кількість notebook-файлів, запуск двох блокнотів паралельно, один робочий простір для спільного використання, один інтерактивний звіт, яким можна поділитися, функцію експорту блокноту, 120 годин роботи процесора в хмарі за місяць, 10 Гб хмарного сховища.

Загалом, Datalore створений для того, щоб робити процес аналізу даних простішим та продуктивнішим, надаючи інтерактивний та інтуїтивно зрозумілий інструмент для розробників та аналітиків (рис. 9).

RStudio – це інтегроване середовище розробки (IDE), створене спеціально для мови програмування R. Воно є вільним та відкритим програмним забезпеченням, та ключовим інструментом для аналізу даних та статистичної обробки даних, і знаходить широке використання серед дослідників і аналітиків даних. Інтерфейс RStudio має зручний дизайн, об'єднуючи консоль R для введення команд, редактор коду для написання та редагування програмного коду, вікна для відображення результатів та інші панелі для організації робочого простору користувача.



Рис. 9. Datalore

Джерело: Інтерфейс хмарного застосунку Datalore із даними підготовленими авторами – результати регресійного аналізу

Основні функції включають в себе редактор коду із підсвічуванням синтаксису та автоматичним доповненням, консоль R для взаємодії з R-скриптами, зручні засоби керування пакетами та бібліотеками R, вбудовані інструменти для візуалізації даних, інтеграцію з системами керування версіями (наприклад, Git), а також підтримку створення інтерактивних додатків та звітів з використанням Shiny та R Markdown (рис. 10). В роботі [13] застосовуються функції сімейства apply до аналізу даних в середовищі RStudio. В роботі [14] показано використання пакету SHINYAFRAME в статистичних методах та при аналізі даних. Робота [15] присвячена застосуванню дистрибутиву R в теорії ймовірності і математичній статистиці.

RStudio активно використовується великою спільнотою користувачів та надає доступ до документації та підтримки. Його велика функціональність та зручний інтерфейс роб-

лять його ключовим інструментом для аналітиків даних, статистиків та науковців, які використовують мову програмування R у своїх дослідженнях та проектах.

Orange [16, 17] – це комплексний пакет програмного забезпечення на основі компонентів для машинного навчання та інтелектуального аналізу даних, розроблений у лабораторії біоінформатики факультету комп'ютерних та інформаційних наук Люблянського університету, Словенія, спільно із спільнотою відкритого вихідного коду.

Віджети Orange [18] – це будівельні блоки робочих процесів аналізу даних, які збираються серед візуального програмування Orange (рис. 11). Віджети згруповані у класи відповідно до їхніх функцій. Типовий робочий процес може поєднувати віджети для введення та фільтрації даних, візуалізації та прогнозного аналізу даних.

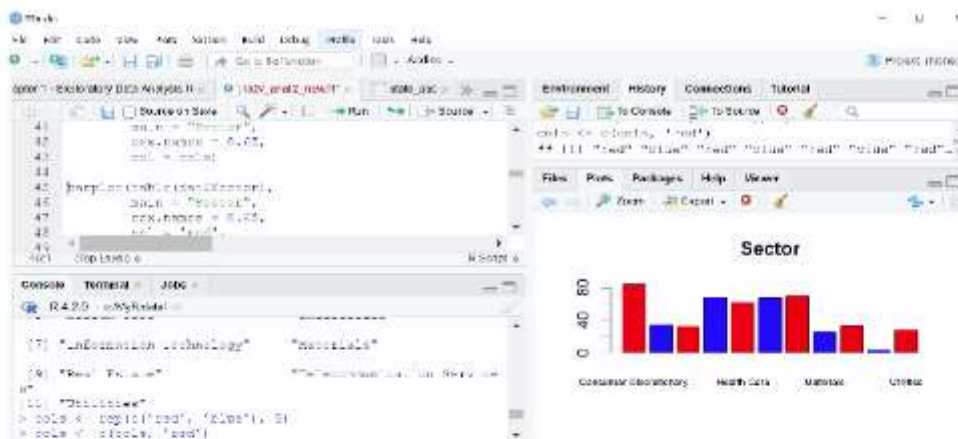


Рис. 10. RStudio

Джерело: Інтерфейс програмного застосунку RStudio із даними підготовленими авторами – проведення розвідкового аналізу даних

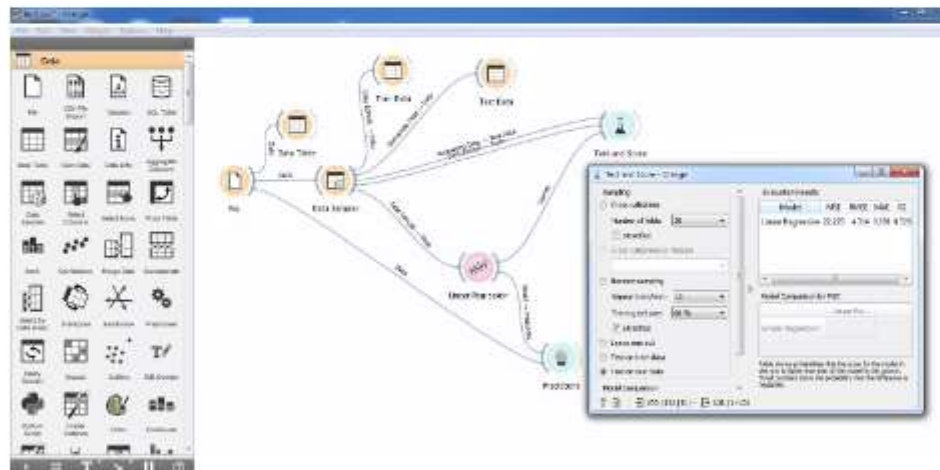


Рис. 11. Orange

Джерело: Інтерфейс програмного застосунку RStudio із даними підготовленими авторами – побудова моделі лінійної регресії та перевірка її якості

Проведений аналіз програмних засобів для аналізу даних наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Аналіз інструментів аналізу даних

Інструмент	Переваги	Недоліки
1	2	3
IBM SPSS Statistics	Зручний інтерфейс, потужний для статистичних аналізів	Дорога ліцензія, обмежені можливості кастомізації
Microsoft Excel	Широко доступний, простий у використанні, підходить для базового аналізу	Можливі обмеження з обробкою великих наборів даних
Statistical Analysis System (SAS)	Потужний для аналізу великих даних, підтримує складні статистичні моделі	Висока вартість, складність в освоєнні
Tableau	Інтуїтивний інтерфейс, інтерактивні візуалізації	Дороге програмне забезпечення, обмежені можливості для глибокого аналізу
Structured Query Language (SQL)	Потужний для роботи з базами даних, оптимізований для великих наборів даних	Відсутність розширених аналітичних функцій
Python	Відкритий код, гнучкість, велика кількість бібліотек для аналізу даних та Machine Learning	Може бути складним для новачків, потребує часу на освоєння
R	Відкритий код, ідеальний для статистичного аналізу та візуалізацій	Складний синтаксис, повільніший для великих даних
Power BI	Інтеграція з Microsoft, інтуїтивна візуалізація, зручний для бізнес-аналізу	Платний, обмежена інтерактивність без ліцензії
Orange	Простий у використанні, орієнтований на візуальний аналіз	Обмежені можливості для просунутого аналізу, низька продуктивність
Visual Studio	Підходить для розробки програм, інтеграція з іншими інструментами Microsoft	Перевантаженість функціоналом, не ідеальний для статистичного аналізу

Продовження табл. 1

1	2	3
Jupyter Notebook	Ідеальний для роботи з Python для проведення data analysis	Може бути повільним для великих наборів даних
Google Colab	Хмарне середовище, доступне безкоштовно, не вимагає інсталяції	Обмеження хмарних ресурсів, залежність від підключення до інтернету
Datalore	Інтегрована підтримка бібліотек для Machine Learning, оптимізована для командної роботи	Платний, може вимагати адаптації до інтерфейсу. Обмеження для free хмари – обсяг роботи процесора та хмарного сховища
RStudio	Професійний інтерфейс для роботи з R, зручний для статистичних аналізів	Висока крива навчання, обмеження у використанні ресурсів

Джерело: складено авторами з використанням [14-18]

Висновки. Вибір інструментів для аналізу та управління даними повинен залежати від конкретних завдань та потреб користувача, а також від переваг та недоліків кожного інструмента, які підсумовані у таблиці 1). Але враховуючи специфікацію діяльності аналітика даних й гнучкість та можливість інтегрувати власні програми – Python є найкращим вибором як програма з безкоштовним відкритим кодом для аналізу даних та наукових досліджень. В якості оболонок для Python найкраще підходять хмарні середовища – Google Colab та Datalore, які також можна застосовувати на безкоштовній основі. Даний огляд відкриває широкий простір для подальших

наукових досліджень у галузі аналізу даних. Для майбутніх досліджень рекомендується глибше порівняння конкретних можливостей та обмежень кожного з інструментів, розгляд реальних випадків використання в різних галузях та областях застосування. Також, перспективним напрямком подальших досліджень може стати вивчення впливу штучного інтелекту на аналіз даних та його використання для автоматизації процесів та покращення якості прийняття рішень. Розширення областей застосування аналізу даних, зокрема в нових технологічних платформах та медичній інформатиці, також є перспективним напрямком подальших досліджень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Козак Є.Б. Аналіз даних і машинне навчання у хмарних і туманних платформах як основа ефективної передачі даних. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського*, 2021. URL: https://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2021/5_2021/18.pdf.

2. Батюк Л. В., Кізілова Н. М. Аналіз сучасних баз даних і інформаційних систем обробки масивів медичної інформації. *Вчені записки Таверійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*, Том 33 (72) № 5 2022, С.53-57. URL: https://tech.vernadskyyournals.in.ua/journals/2022/5_2022/5_2022.pdf
3. Роїк М.В., Присяжнюк О.І., Денисюк В.О. Огляд програмних засобів статистичного аналізу даних. *Ефективна економіка*, 2017. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5676>
4. Верес О. М., Оливко Р.М. Класифікація методів аналізу Великих даних. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Інформаційні системи та мережі*. – 2017. - № 872, С. 84-92. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPICM_2017_872_12
5. Коваленко С.В. Технологія аудиту кібербезпеки корпоративної інформаційної системи за методикою ISO/IES: 27001 / С.В. Коваленко, Є.С. Смолев, О.А. Баргилевич // *Сучасний захист інформації* № 3(47) – 2021. URL: <https://journals.dut.edu.ua/index.php/dataprotect/article/view/2592>
6. Бондар О.С., Трофимчук М.І. (2021). Системний підхід до управління підприємствами на основі автоматизації бізнес-процесів. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/16_2021/6.pdf
7. Давидов В.В., Гребенюк Д.С. Метод прогнозування навантаження ресурсів хмарних обчислюваних систем. *Проблеми інформатизації: восьма міжнародна науково-технічна конференція*. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків. С.73. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/c9d4e177-b990-4c8e-a756-5dde3932c8fb/content>
8. Morze N.V., Strutyńska O.V. (2021). Digital transformation in society: key aspects for model development. *Journal of Physics: Conference Series, 1946 (2021) 012021*. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1946/1/012021>
9. Кулик Д.А., Куркчі Є.П., Кізілова Н.М. Аналіз «великих даних» і математичне моделювання епідемії covid-19 в країнах Європи. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління*, випуск 52, 2021. URL: <https://periodicals.karazin.ua/mia/article/download/21415/19972>
10. Левченко Л.О., Кіляничук О.П., Повханіч О.Ю. Огляд програмних продуктів фінансово-економічного аналізу діяльності енергопідприємств // *Інформаційні технології в економіці*, С.121-127. URL: <http://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-8/121-127.pdf>
11. Storm NH, Michelsen EV, Clemmensen IH, Pihl J. The Danish Cancer Registry--history, content, quality and use. *Dan Med Bull*. 1997 Nov; 44(5): 535-9. PMID: 9408738. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9408738>.
12. Khan M. A., Karim M. R., Kim Y. (2018). A Two-Stage Big Data Analytics Framework with Real World Applications Using Spark Machine Learning and Long Short-Term Memory Network. *Symmetry*, 10(10), 485. URL: <https://www.mdpi.com/2073-8994/10/10/485>.

13. Розум М.В. Застосування функцій сімейства *apply* до аналізу даних. 74 професорсько-викладацька науково-технічна конференція: Збірник тез доповідей. Одеса: ОНМУ, 2021. С.201-203. URL: <https://onmu.org.ua/ua/biblioteka-2/novosti-ntb.html?start=10>.
14. Розум М.В., Бугаєва І.Г. Використання пакету SHINYAFRAME в статистичних методах та при аналізі даних. Матеріали 7 міжнар. конф. «Адаптивні технології управління навчанням» (ATL-2021). Одеса, 2021. С.66-68. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/728508/1/ЗБІРНИК_ISBN%20978-617-95182-7-0.pdf.
15. Розум М.В. Застосування дистрибутиву R при викладанні теорії ймовірності і математичної статистики. Матеріали 6 міжнар. конф. «Адаптивні технології управління навчанням» (ATL-2020). Одеса, 2020. – С.22-25. URL: <https://atl.pdpu.edu.ua/arkhiv/atl2020>.
16. J. Demšar, B. Zupan. Orange: Data mining fruitful and fun – A historical perspective. URL: https://www.researchgate.net/publication/289842192_Orange_Data_mining_fruitful_and_fun_-_A_historical_perspective.
17. Orange. Data mining. Documentation URL: <https://orange-data-mining.com/docs>.
18. Розум М.В. Візуалізація даних за допомогою пакету Orange // 76 професорсько-викладацька науково-технічна конференція: Збірник тез доповідей. Одеса: ОНМУ, 2023. С.348-351. URL: <https://onmu.org.ua/ua/biblioteka-2/novosti-ntb.html?start=5>

REFERENCES

1. Kozak Ye.B. (2021). Analiz danykh i mashynne navchannia u khmarnykh i tumannykh platformakh yak osnova efektyvnoi peredachi danykh [Data analytics and machine learning in cloud and fog platforms as the basis for efficient data transfer]. *Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernadskoho – Academic notes of the V.I. Vernadsky TNU*. Retrieved from: https://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2021/5_2021/18.pdf [in Ukrainian].
2. Batyuk L.V. & Kizilova N.N. (2022). Analysis of modern databases and information systems for processing arrays of medical information [Analysis of modern databases and information systems for processing medical information arrays]. *Vcheni zapysky Tavriiskoho natsionalnoho universytetu imeni V.I. Vernadskoho. Serii: Tekhnichni nauky – Academic notes of the V.I. Vernadsky TNU*. Tom 33 (72) № 5, P. 53-57. Retrieved from: https://tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2022/5_2022/5_2022.pdf [in Ukrainian].
3. Roik M.V. & Prysiazhniuk O.I. & Denysiuk V.O. (2017). Ohliad prohramnykh zasobiv statystychnoho analizu danykh [Overview of statistical data analysis software tools]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*. Retrieved from: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5676> [in Ukrainian].
4. Veres O.M. & Olyvko R.M. (2017). Klasyfikatsiia metodiv analizu Velykykh danykh [Classification of Big Data analysis methods]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politehnika» – Bulletin of the National University «Lviv Polytechnic»*. Serii: Informatsiini systemy ta merezhi. № 872,

- P. 84-92. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPICM_2017_872_ [in Ukrainian].
5. Kovalenko S.V., Smoliev Ye.S. & Barhylevych O.A. (2021). Tekhnolohiia audytu kiberbezpeky korporatyvnoi informatsiinoi systemy za metodykoiu ISO/IES: 27001 [Corporate information system cybersecurity audit technology according to ISO/IEC: 27001 methodology]. *Suchasnyi zakhyst informatsii – Modern information protection*. №3(47). Retrieved from: <https://journals.dut.edu.ua/index.php/dataprotect/article/view/2592> [in Ukrainian].
 6. Bondar O.S. & Trofymchuk M.I. (2021). Systemnyi pidkhid do upravlinnia pidpriemstvamy na osnovi avtomatyzatsii biznes-protsesiv [A systematic approach to enterprise management based on business process automation]. Retrieved from: http://www.agrosvit.info/pdf/16_2021/6.pdf [in Ukrainian].
 7. Davydov V.V. & Hrebeniuk D.S. (2020). Metod prohnozuvannia navantazhennia resursiv khmarnykh obchysluvanykh system. *Problemy informatyzatsii: vosma mizhnarodna naukovo-tekhnichna konferentsiia. Natsionalnyi tekhnichnyi universytet «Kharkivskiy politekhnichnyi instytut» – Problems of informatization: the eighth international scientific and technical conference. National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»*. P.73. Retrieved from: <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bit-streams/c9d4e177-b990-4c8e-a756-5dde3932c8fb/content> [in Ukrainian].
 8. Morze, N.V. & Strutynska, O.V. (2021). Digital transformation in society: key aspects for model development. *Journal of Physics: Conference Series, 1946 (2021) 012021*. Retrieved from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1946/1/012021>.
 9. Kulyk D. & Kurkchi Y. & Kizilova N.M. (2021). Analysis of «big data» and mathematical modeling of the covid-19 epidemic in Europe. *Bulletin of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series: Mathematical modeling. Information technology. Automated Control Systems*, Issue 52. Retrieved from: <https://periodicals.karazin.ua/mia/article/download/21415/19972> [in Ukrainian].
 10. Levchenko L.O., Kilianchuk O.P., & Povkhanych O.Yu. (2012). Ohliad prohramnykh produktiv finansovo-ekonomichnoho analizu diialnosti enerhopidpriemstv [Overview of software products for financial and economic analysis of energy enterprises]. *Informatsiini tekhnolohii v ekonomitsi – Information technology in the economy*. P.121-127. Retrieved from: <http://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-8/121-127.pdf>.
 11. Storm HH & Michelsen EV & Clemmensen IH & Pihl J. (1997) The Danish Cancer Registry-history, content, quality and use. *Dan Med Bull.* 44(5): P.535-9. PMID: 9408738. Retrieved from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9408738>.
 12. Khan M.A., Karim M.R. & Kim Y. (2018). A Two-Stage Big Data Analytics Framework with Real World Applications Using Spark Machine Learning and Long Short-Term Memory Network. *Symmetry*, 10(10), 485. Retrieved from: <https://www.mdpi.com/2073-8994/10/10/485>

13. Rozum M.V. (2021). Zastosuvannia funktsii simeistva apply do analizu danykh [Applying the apply family of functions to data analysis]. *74 profesorsko-vykladatska naukovo-tekhnichna konferentsiia: zbirnyk tez dopovidei. ONMU (Odesa) – 74th professor-lecturing scientific-technical conference: Collection of theses and presentations. ONMU (Odesa)*. P. 201-203. Retrieved from: <https://onmu.org.ua/ua/biblioteka-2/novosti-ntb.html?start=10> [in Ukrainian].
14. Rozum M.V. & Buhaieva I.H. (2021). Vykorystannia paketu SHINYA-FRAME v statystychnykh metodakh ta pry analizi danykh [Using the SHIN YAFRAME package in statistical methods and data analysis]. *Materialy 7 mizhnar. konf. «Adaptyvni tekhnologii upravlinnia navchanniam» (ATL-2021), Odesa. Materials of the 7th International Conference «Adaptive Learning Management Technologies» (ATL-2021), Odesa*. P.66-68. Retrieved from: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/728508/1/ЗБІРНИК_ISBN%20978-617-95182-7-0.pdf [in Ukrainian]
15. Rozum, M.V. (2020). Zastosuvannia dystrybutyvu R pry vykladanni teorii ymovirnosti i matematychnoi statystyky [Using the R distribution in teaching probability theory and mathematical statistics]. *Materialy 6 mizhnar. konf. «Adaptyvni tekhnologii upravlinnia navchanniam» (ATL-2020), Odesa. Materials of the 6th International Conference «Adaptive Learning Management Technologies» (ATL-2020), Odesa*. P.22-25. Retrieved from: <https://atl.pdpu.edu.ua/arkhiv/atl2020> [in Ukrainian].
16. Demšar J. & Zupan B. (2013). Orange: Data mining fruitful and fun – A historical perspective. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/289842192_Orange_Data_mining_fruitful_and_fun_-_A_historical_perspective.
17. Orange. Data mining. Documentation. Retrieved from.
18. Rozum, M.V. (2023). Vizualizatsiia danykh za dopomohoiu paketu Orange [Data visualization using the Orange package]. *76 profesorsko-vykladatska naukovo-tekhnichna konferentsiia: Zbirnyk tez dopovidei. Odesa, ONMU. – 76th professor-lecturing scientific-technical conference: Collection of abstracts. Odesa, ONMU, 2023*. P.348-351. Retrieved from: <https://onmu.org.ua/ua/biblioteka-2/novosti-ntb.html?start=5> [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 21.10.2024

Посилання на статтю: Розум М.В., Борщенко В. О., Лабунський М. В. Огляд програмних засобів для аналізу даних. *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті*: 36. наук. праць. Оdesa: ОНМУ, 2024. № 4 (89). С. 192-211. DOI 10.31375/2226-1915-2024-4-192-211.

Article received 21.10.2024

Reference a Journal Artic: Rozum M., Borshchenko V. & Labunskiy M. (2024). Overview of software tools for data analysis. *Development of management and entrepreneurship methods on transport*, 2024. 4 (89). P. 192-211. DOI 10.31375/2226-1915-2024-4-192-211.