



Жерновнікова Я., Пятисоцька С. Методичні аспекти використання програмного засобу Jamovi у викладанні методів математичної статистики у закладах вищої освіти. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2026. Том 14, № 5. С. 49-57. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol14i5-006>.

Zhernovnikova Ya., Piatysotska S. Metodichni aspekty vykorystannia prohramnoho zasobu Jamovi u vykladanni metodiv matematychnoi statystyky u zakladakh vyshchoi osvity [Methodological aspects of integrating the Jamovi software environment into the teaching of mathematical statistics methods in higher education institutions]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2026. Vol. 14, No 5. S. 49-57. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol14i5-006>.

УДК 004.4:519.23/378.4

DOI: 10.31110/2616-650X-vol14i5-006

Яна ЖЕРНОВНИКОВА

Харківська державна академія фізичної культури, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-5574-8652>

zhernovnicova@gmail.com

Світлана ПЯТИСОЦЬКА

Харківська державна академія фізичної культури, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-2246-1444>

piatsvit25@gmail.com

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ JAMOVІ У ВИКЛАДАННІ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Анотація. У статті розглянуто особливості використання сучасних інформаційних технологій у процесі вивчення методів математичної статистики у закладах вищої освіти. Обґрунтовано, що формування у здобувачів освіти вмінь аналізувати, узагальнювати та інтерпретувати емпіричні дані є важливою складовою їхньої професійної підготовки у сфері фізичної культури та спорту. Визначено, що ефективність засвоєння статистичних знань значною мірою залежить від поєднання теоретичного матеріалу з практичною діяльністю, що реалізується шляхом використання спеціалізованого програмного забезпечення.

Визначено можливості застосування програмного середовища jamovi як ефективного інструменту статистичного аналізу даних. Описано його функціональні особливості, зокрема зручний інтерфейс, що базується на принципі електронної таблиці, та можливість виконання широкого спектра статистичних процедур. На прикладі антропометричних даних спортсменів продемонстровано процес розрахунку основних показників описової статистики, включаючи середні значення, медіану, дисперсію та стандартне відхилення. Особливу увагу приділено засобам візуалізації даних у jamovi, таким як гістограми, графіки щільності, коробкові та скрипкові діаграми. Які дозволяють здійснювати комплексний аналіз структури та розподілу даних. Розглянуто процедуру перевірки статистичних гіпотез за допомогою t-критерію Стьюдента для незалежних вибірок, що забезпечує визначення статистично значущих відмінностей між досліджуваними групами. Описано також можливості проведення кореляційного аналізу, що дозволяють встановлювати взаємозв'язки між показниками.

Встановлено, що інтеграція програмного засобу jamovi у навчальний процес сприяє активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти, розвитку їхніх аналітичних здібностей і формуванню дослідницьких компетентностей. Використання зазначеного програмного продукту забезпечує підвищення ефективності навчання, наочність представлення результатів і практичну спрямованість освітнього процесу, що є важливим чинником підготовки конкурентоспроможних фахівців у галузі фізичної культури та спорту.

Ключові слова: математична статистика; обробка даних; наукові дослідження; заклади вищої освіти; інформаційні технології в освіті; програмний засіб jamovi.

Yana ZHERNOVNIKOVA

Kharkiv State Academy of Physical Culture, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-5574-8652>

zhernovnicova@gmail.com

Svitlana PIATYSOTSKA

Kharkiv State Academy of Physical Culture, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-2246-1444>

piatsvit25@gmail.com

METHODOLOGICAL ASPECTS OF INTEGRATING THE JAMOVİ SOFTWARE ENVIRONMENT INTO THE TEACHING OF MATHEMATICAL STATISTICS METHODS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Abstract. The article examines the use of contemporary information technologies in the study of mathematical statistics methods in higher education institutions. It is substantiated that the development of students' abilities to analyse, synthesise, and interpret empirical data constitutes an essential component of their professional training in the field of physical education and sport. It is established that the effectiveness of statistical knowledge acquisition depends considerably on the integration of theoretical content with practical application, implemented through the use of specialised software.

The functional capabilities of the jamovi software environment as an instrument of statistical data analysis are identified and characterised. Its key features are described, including a spreadsheet-based interface and the capacity to execute a broad range of statistical procedures. Using anthropometric data from athletes as an illustrative case, the study demonstrates the computation of core descriptive statistics, encompassing measures of central tendency, dispersion, and variability. Particular attention is devoted to data visualisation tools

available in jamovi — including histograms, density plots, box plots, and violin plots — which enable comprehensive analysis of data structure and distribution. The procedure for hypothesis testing using the independent-samples Student's t-test is examined, providing a basis for identifying statistically significant differences between groups. The capabilities of correlational analysis for establishing relationships among variables are likewise addressed.

It is concluded that the integration of jamovi into the instructional process enhances students' cognitive engagement, fosters the development of analytical skills, and contributes to the formation of research competencies. The application of this software promotes instructional effectiveness, clarity in the presentation of results, and a practice-oriented approach to education — all of which are critical factors in preparing competitive professionals in the field of physical education and sport.

Keywords: mathematical statistics; data processing; scientific research; higher education institutions; information technologies in education; jamovi software.

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку вищої освіти характеризується інтенсивною цифровізацією освітнього середовища. Цей процес зумовлює необхідність пошуку нових підходів до викладання фундаментальних дисциплін, зокрема математичної статистики. У підготовці фахівців різних галузей, зокрема фізичної культури і спорту, статистичні методи виконують базову функцію інструментарію наукового пізнання. З їх допомогою фахівці мають можливість аналізувати емпіричні дані, інтерпретувати результати досліджень та ухвалювати обґрунтовані управлінські рішення. Водночас традиційні підходи до викладання статистики, що базуються переважно на ручних обчисленнях або використанні обмеженого функціоналу універсальних програм, не повною мірою відповідають сучасним вимогам до формування аналітичних і дослідницьких компетентностей здобувачів освіти [9, 11].

У цьому контексті особливого значення набуває інтеграція спеціалізованих програмних засобів статистичного аналізу у навчальний процес. Використання таких інструментів дозволяє не лише автоматизувати обчислювальні процедури, але й забезпечити наочність представлення результатів, розширити можливості інтерпретації даних та сприяти переходу від репродуктивного до дослідницького типу навчання. Одним із перспективних програмних рішень є середовище jamovi, в якому поєднано доступність, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та широкий спектр статистичних методів, що робить його придатним для вирішення освітніх педагогічних завдань.

Разом із тим, попри зростання інтересу до застосування цифрових інструментів у навчанні статистики, у науково-методичній літературі недостатньо висвітлено питання системного впровадження програмного засобу jamovi у викладання методів математичної статистики у закладах вищої освіти. Зокрема, потребують подальшого обґрунтування методичні підходи до його використання, визначення дидактичного потенціалу у контексті професійної підготовки, а також розробка практико-орієнтованих моделей навчальної діяльності, що інтегрують статистичний аналіз із предметною специфікою галузі фізичної культури і спорту.

Наявна суперечність між зростаючими вимогами до рівня дослідницької компетентності здобувачів освіти та недостатньою розробленістю методичного забезпечення використання сучасних програмних засобів, зокрема jamovi, у процесі навчання математичної статистики зумовлює актуальність даного дослідження. Це визначає необхідність обґрунтування можливостей застосування зазначеного програмного засобу та розробки відповідних методичних рішень для підготовки здобувачів у закладах вищої освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика використання програмних засобів у викладанні математичної статистики у закладах вищої освіти є предметом активного наукового обговорення, що обумовлено загальною тенденцією цифровізації освіти та зростанням ролі аналітичних компетентностей у професійній підготовці фахівців. У сучасних дослідженнях наголошується на необхідності інтеграції спеціалізованих програмних середовищ, які забезпечують автоматизацію обробки даних, візуалізацію результатів та підтримку дослідницького навчання [12, 17].

Останніми роками у наукових публікаціях простежується стійка тенденція до розширення використання спеціалізованих програмних засобів у навчанні статистичного аналізу, серед яких програмне середовище jamovi посідає важливе місце як інструмент, орієнтований на освітні потреби. Дослідження засвідчують, що інтеграція цього програмного продукту у навчальний процес сприяє підвищенню залученості здобувачів освіти та полегшує засвоєння статистичних методів. Зокрема, у роботі Jumroh J., Ningsih Y. L., Octaria D., Nopriyanti T. D. встановлено позитивне ставлення студентів до використання jamovi у процесі вивчення описової статистики, а також його доцільність як засобу формування базових навичок роботи з даними [16]. Отримані результати корелюють із загальними висновками сучасних педагогічних досліджень, у яких підкреслюється значення візуалізації та інтерактивності для підвищення ефективності навчання кількісних дисциплін.

У науково-методичних працях Strunk K. K. та Mwavita M. акцентується на потенціалі jamovi як інструменту підтримки дослідницько-орієнтованого навчання. Автори розглядають його використання у контексті викладання дисциплін, пов'язаних із методологією наукових досліджень. Вони підкреслюють можливість інтеграції теоретичних положень із практичним виконанням статистичних процедур, включаючи аналіз описових показників, перевірку статистичних гіпотез,

вивчення взаємозв'язків [18]. Такий підхід відповідає сучасній парадигмі навчання, орієнтованій на формування дослідницьких компетентностей через безпосередню роботу з даними.

Подібні висновки отримано у дослідженні de Souza R. S., Sequeira C. A., Borges E. M. Ними продемонстровано, що використання *jamovi* у викладанні статистики здобувачам освіти природничих і технічних спеціальностей сприяє кращому розумінню статистичних концепцій та розвитку аналітичних навичок. Практична спрямованість навчальних завдань забезпечує глибше засвоєння матеріалу порівняно з традиційними підходами [14]. Водночас зазначені результати мають переважно описовий характер і потребують подальшого узагальнення у контексті системного методичного забезпечення.

Аналітичне зіставлення *jamovi* з іншими програмними засобами статистичного аналізу дозволяє більш чітко визначити його дидактичний потенціал. На відміну від SPSS, який традиційно використовується у прикладних дослідженнях і має подібний інтерфейс, *jamovi* є відкритим і безкоштовним, що суттєво підвищує його доступність для закладів вищої освіти. Порівняно з середовищем R, яке забезпечує високий рівень гнучкості та відтворюваності аналізу, *jamovi* характеризується нижчим порогом входження, що є важливим у навчанні здобувачів освіти без досвіду програмування. Водночас завдяки інтеграції з R його функціональні можливості можуть бути розширені через додаткові модулі та поєднати простоту використання з аналітичною потужністю. У порівнянні з Python, який активно використовується у сфері data science, *jamovi* має більш вузьку спеціалізацію, проте виграє з точки зору дидактичної доцільності на початкових етапах навчання статистики.

Таким чином, результати аналізу наукових джерел свідчать про зростання інтересу до використання *jamovi* як ефективного інструменту навчання статистичного аналізу, що поєднує доступність, функціональність та орієнтацію на освітній процес. Разом із тим більшість наявних досліджень зосереджені на описі окремих аспектів його застосування або емпіричних спостереженнях, тоді як питання розробки цілісних методичних підходів до інтеграції цього програмного засобу у викладання методів математичної статистики залишаються недостатньо опрацьованими. Це визначає необхідність подальших досліджень, спрямованих на обґрунтування дидактичного потенціалу *jamovi* та розробку системного методичного забезпечення його використання у закладах вищої освіти.

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана відповідно до ініціативної теми науково-дослідної роботи «Теоретико-методологічні засади підготовки майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту з використанням інформаційних технологій» (номер державної реєстрації 0123U103168) на 2023 – 2026 рр.

Мета: обґрунтування можливостей використання програмного засобу *jamovi* у викладанні методів математичної статистики та розробка методичних підходів до його застосування у закладах вищої освіти

Методи дослідження: теоретичний аналіз літературних джерел, аналіз функціональних можливостей програмного засобу *jamovi*.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вивчення методів математичної статистики у закладах вищої освіти є важливою складовою професійної підготовки здобувачів освіти, оскільки забезпечує формування вмінь аналізувати, узагальнювати та інтерпретувати емпіричні дані. Ефективність засвоєння статистичних знань значною мірою залежить від організації навчального процесу та використання сучасних цифрових інструментів, які дозволяють поєднати теоретичні положення з практичною діяльністю [10].

Для розвитку дослідницької компетентності до освітньо-професійних програм за спеціальністю А7 «Фізична культура і спорт» бакалаврського та магістерського рівнів у Харківській державній академії фізичної культури введено низку навчальних дисциплін, зокрема «Інформаційні технології та метрологічний контроль у спорті», «Комп'ютерна обробка даних експериментальних досліджень», «Системно-інформаційні основи наукових досліджень у фізичній культурі та спорті». Зміст цих дисциплін спрямований на формування у здобувачів освіти знань і вмінь щодо застосування сучасних інформаційних технологій для математико-статистичного аналізу результатів наукових досліджень у сфері фізичної культури та спорту [2, 3,]. Практична реалізація цих методів вбачається ефективною із застосуванням програмного засобу *jamovi*, який є відкритим та безкоштовним середовищем для статистичного аналізу даних. Інтерфейс програми побудований за принципом електронної таблиці, де кожен стовпець відповідає окремій змінній, а кожен рядок – окремому спостереженню. Така структура даних сприяє швидкому освоєнню програми навіть користувачами без попереднього досвіду роботи зі статистичними програмами [15].

Для демонстрації можливостей статистичної обробки розглянемо приклад обчислення основних методів математичної статистики на основі антропометричних показників спортсменів із використанням програмного засобу *jamovi* (табл. 1).

Таблиця 1.

Вхідні дані

ДТ, см (1 група)	147	147	148	137	125	145	163	138	151	149	141	135	137	145	143	151	142	135
МТ, кг (1 група)	40	36	66	29	25	35	59	27	43	40	34	31	37	58	32	43	35	33
ОГК, см (1 група)	75	70	86	58	64	67	83	62	71	68	64	64	66	90	62	71	68	67
ДТ, см (2 група)	149	146	147	139	151	150	142	145	150	139	143	144	151	146	150	58	154	150
МТ, кг (2 група)	39	54	34	33	35	46	30	36	33	41	29	37	52	45	38	67	37	43
ОГК, см (2 група)	71	87	73	63	69	76	61	69	64	70	65	73	77	80	70	88	69	78

Примітки: ДТ – довжина тіла; МТ – маса тіла; ОГК – Округлість грудної клітини.

У навчальному процесі зазначений програмний продукт використовується для визначення основних показників описової статистики, що дає змогу здобувачам освіти сформулювати базове уявлення про структуру та варіативність досліджуваних даних. Автоматизація розрахунків у середовищі *jamovi* забезпечує отримання таких статистичних характеристик, як середнє значення, медіана, мода, дисперсія, стандартне відхилення та інші показники (рис. 1).

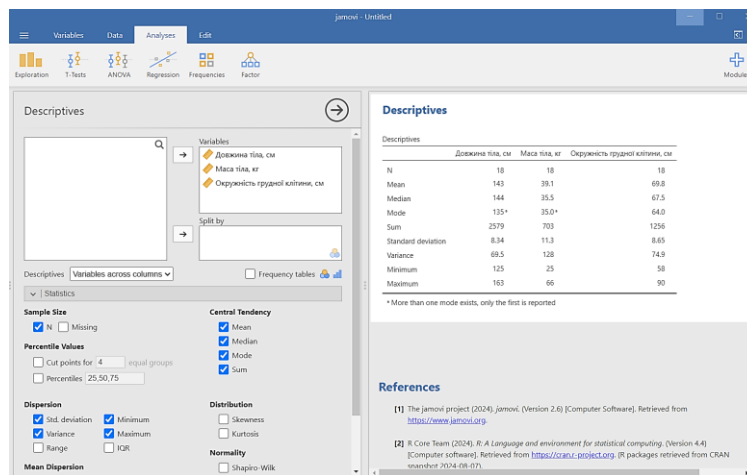
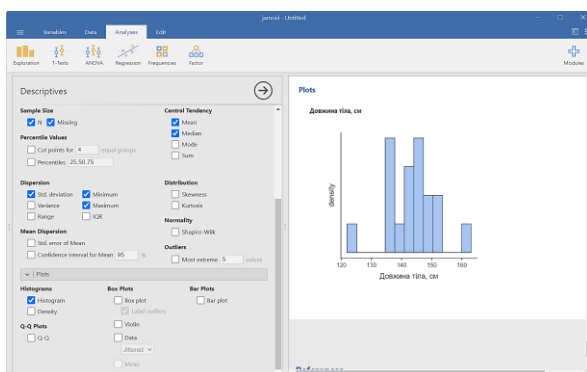
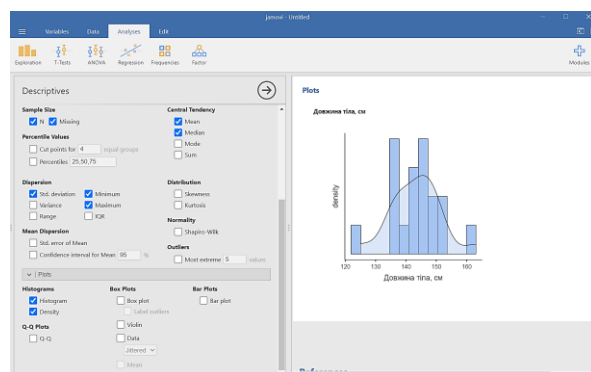


Рис. 1. Вікно Описової статистики

Побудова графіків описової статистики у програмному середовищі *jamovi* є корисним інструментом візуалізації емпіричних даних. Одним із базових способів графічного подання є гістограма, яка використовується для аналізу розподілу кількісних змінних шляхом групування значень у інтервали та відображення частоти їх появи. У середовищі *jamovi* гістограма будується через меню «Дослідження» – «Описова статистика» з вибором відповідної опції в розділі «Графіки». Вона дозволяє оцінити форму розподілу даних, зокрема його симетричність та наявність відхилень від кривої нормального розподілу (рис. 2).

Альтернативним способом візуалізації є графік щільності, який відображає згладжений розподіл даних і забезпечує більш точне уявлення про їх структуру без залежності від кількості інтервалів. Такий підхід сприяє кращому визначенню форми розподілу даних (рис. 3).

Рис. 2. Екран *jamovi* з прапорцем гістограмиРис. 3. Графік щільності змінної «Довжина тіла, см», побудований в *jamovi*

Для компактного представлення статистичних характеристик використовується коробкова діаграма (boxplot), яка відображає медіану, міжквартильний розмах і можливі викиди (рис. 4). Додатково може застосовуватися скрипкова діаграма, що поєднує елементи boxplot із графіком щільності та дозволяє більш детально аналізувати розподіл значень (рис. 5).

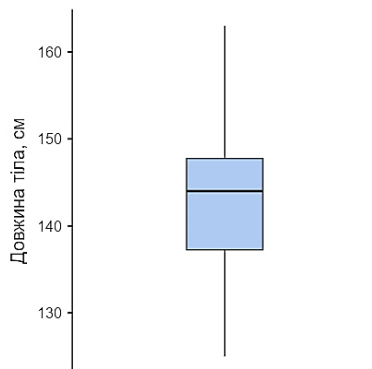


Рис. 4. Коробкова діаграма змінної «Довжина тіла, см», побудованої в jamovi

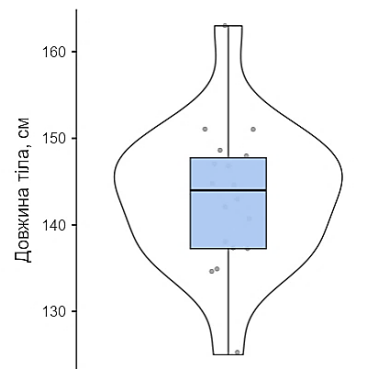


Рис. 5. Скрипкова діаграма змінної «Довжина тіла, см», побудована в jamovi, що поєднує елементи коробкової діаграми та відображення окремих спостережень у вигляді точок даних

Таким чином, використання різних типів графіків у jamovi забезпечує комплексний підхід до візуального представлення даних і сприяє більш глибокому розумінню їх статистичних характеристик [13].

У програмі jamovi наявні широкі можливості для застосування методів перевірки статистичних гіпотез. Розрахунок t-критерію Стьюдента для незалежних вибірок у jamovi є одним із базових методів перевірки статистичних гіпотез щодо відмінностей між середніми значеннями двох незалежних груп. Застосування цього критерію передбачає наявність кількісної (безперервної) залежної змінної та факторної змінної, що поділяє вибірку на дві незалежні сукупності.

Процедура виконання аналізу передбачає вибір відповідної опції у меню «Т-тести» - «Незалежні вибірки», після чого здійснюється визначення залежної змінної та змінної групування. У налаштуваннях можна обрати класичний критерій Стьюдента або його модифікації, а також додаткові параметри, зокрема перевірку однорідності дисперсій, нормальності розподілу та обчислення довірчих інтервалів. Результати аналізу автоматично відображаються у вигляді таблиці, що містить значення статистики t, кількість ступенів свободи (df) та рівень статистичної значущості (p). Інтерпретація результатів ґрунтується на порівнянні отриманого значення p з критичним рівнем значущості: у разі $p < 0,05$ нульова гіпотеза про рівність середніх значень відхиляється, що свідчить про наявність статистично значущих відмінностей між групами; якщо $p \geq 0,05$ - підстав для відхилення нульової гіпотези немає [1, 4, 5, 6].

Додатково програмне середовище формує описову статистику для кожної групи, включаючи середні значення, медіану, стандартне відхилення та стандартну похибку, що дозволяє більш повно охарактеризувати досліджувані вибірки. Графічна візуалізація результатів у вигляді діаграм із довірчими інтервалами забезпечує наочне представлення відмінностей між групами та сприяє глибшому розумінню отриманих результатів (рис. 6).

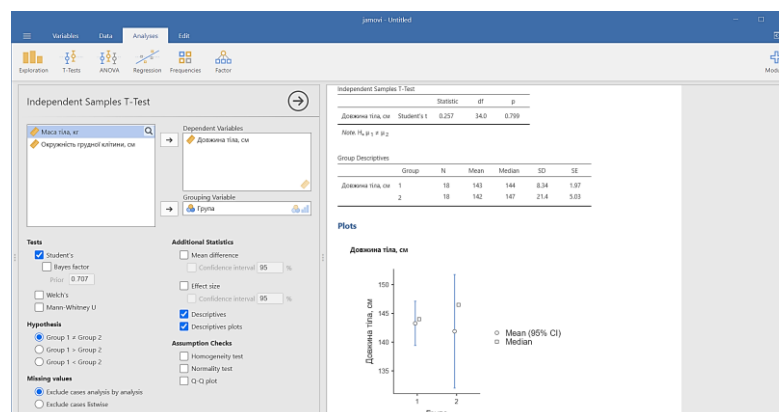


Рис. 6. Результати розрахунку t-критерію Стьюдента для незалежних вибірок у програмному середовищі jamovi (порівняння показника «Довжина тіла, см» між двома групами)

Важливим напрямом статистичного аналізу є дослідження взаємозв'язків між показниками. Для цього використовуються методи кореляційного та регресійного аналізу. Кореляційний аналіз дозволяє встановити силу і напрямок зв'язку між змінними, тоді як регресійний аналіз дає можливість визначити ступінь впливу однієї або кількох незалежних змінних на залежну змінну та побудувати математичну модель цієї залежності [7, 8].

Розрахунок кореляції у jamovi здійснюється через меню «Регресія» шляхом обрання пункту «Кореляційна матриця»: необхідно перемістити всі три неперервні змінні до правого поля, після чого буде сформовано результат (рис. 7).

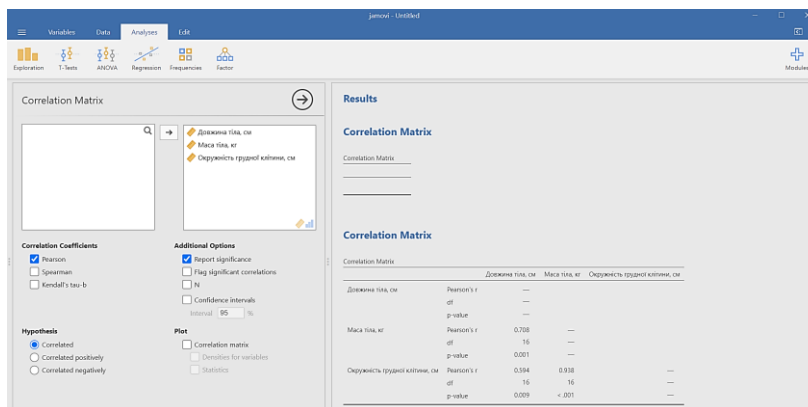


Рис. 7. Кореляційна матриця

Побудова кореляційного поля у jamovi може здійснюватися двома різними способами: 1) використання опції «Графік» в меню «Регресія» – «Кореляційна матриця» (рис.8); 2) використання додаткових модулів програмного засобу jamovi: через бібліотеку програми шляхом вибору відповідної опції у верхній частині інтерфейсу встановлюється модуль «scatrg». Після встановлення модулю у меню «Дослідження» стає доступною команда «Діаграма розсіювання». Побудована за її допомогою візуалізація дещо відрізняється від отриманої першим способом, однак містить аналогічну за змістом інформацію щодо характеру взаємозв'язків між змінними (рис. 9).

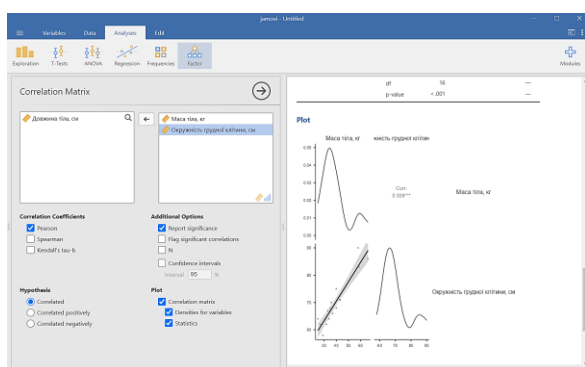


Рис. 8. Діаграма розсіювання побудована за допомогою команди «Кореляційна матриця» в jamovi

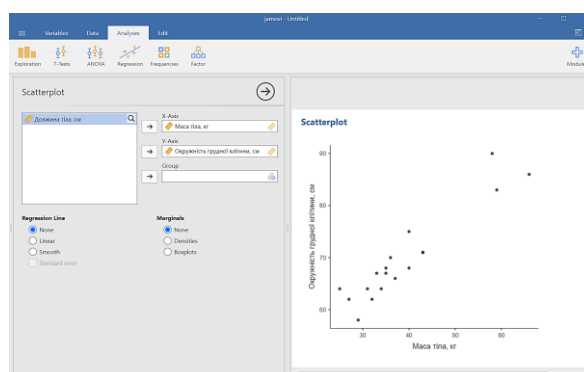


Рис. 9. Діаграма розсіювання побудована за допомогою додаткового модуля «scatrg» в jamovi

У практиці статистичного аналізу часто виникає необхідність вивчення взаємозв'язків між кількома змінними за допомогою матриці розсіювання. У програмному середовищі jamovi це завдання реалізується через команду «Кореляційна матриця» з використанням опції «Графік».

Для побудови матриці розсіювання необхідно додати додаткову змінну, наприклад «Довжина тіла, см», до переліку змінних, що аналізуються. Після цього програма автоматично формує відповідну матрицю розсіювання (рис. 10).

Практичне використання програмного засобу jamovi у навчальному процесі сприяє активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти, розвитку їхніх аналітичних здібностей та формуванню дослідницьких компетентностей. Здобувачі освіти отримують можливість працювати з реальними або навчальними наборами даних, що підвищує мотивацію до навчання та забезпечує глибше розуміння статистичних методів.

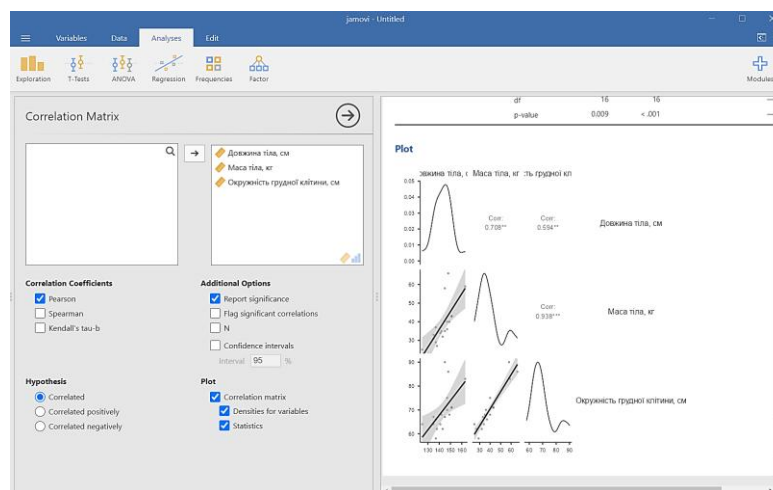


Рис. 10. Матриця діаграм розсіювання, отримана за допомогою jamovi

Таким чином, інтеграція jamovi у процес вивчення методів математичної статистики у закладах вищої освіти дозволяє підвищити ефективність навчання, забезпечити практичну спрямованість освітнього процесу та сприяти підготовці висококваліфікованих фахівців, здатних до проведення наукових досліджень і аналізу даних у професійній діяльності.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Результати дослідження свідчать про значний дидактичний потенціал програмного середовища jamovi як інструменту підтримки статистичної підготовки майбутніх фахівців із фізичної культури і спорту в умовах цифровізації вищої освіти.

Встановлено, що архітектура програми відповідає ключовим вимогам освітнього середовища: табличний принцип організації даних мінімізує когнітивне навантаження на початкових етапах опанування статистичного аналізу, а безліцензійне поширення усуває інституційні бар'єри для широкого впровадження. Порівняно з альтернативними платформами – SPSS, R та Python – jamovi демонструє оптимальне співвідношення між функціональністю та доступністю для осіб без програмістського досвіду.

Визначено, що охоплення програмою ключових напрямів кількісного аналізу – дескриптивної статистики, перевірки гіпотез і дослідження міжзмінних залежностей – достатнє для реалізації повноцінного навчального циклу з відповідних дисциплін. Вбудований модуль візуалізації забезпечує трансформацію числових результатів у графічні форми, що підвищує глибину інтерпретації та знижує ймовірність хибного тлумачення статистичних показників.

З педагогічної точки зору, застосування jamovi сприяє зміщенню акценту з обчислювальних процедур на концептуальне осмислення статистичних закономірностей, що узгоджується з компетентнісною парадигмою сучасної вищої освіти. Контекстуалізація навчальних завдань через галузеву релевантні набори даних підсилює внутрішню мотивацію здобувачів і створює передумови для переносу набутих умінь у практику наукових досліджень.

Подальші наукові розвідки доцільно спрямувати на розробку верифікованого методичного супроводу та проведення квазіекспериментальних досліджень для кількісної оцінки впливу інтеграції jamovi на рівень статистичної грамотності студентів.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Джерела фінансування. Дослідження не отримувало зовнішнього фінансування.

Доступність даних. Це дослідження не передбачало використання окремих наборів даних.

Використання засобів штучного інтелекту (ШІ). Під час підготовки цієї роботи автори не використовували інструменти штучного інтелекту.

Список використаних джерел

1. Ахметов Р. Ф. *Спортивна метрологія* : навчальний посібник. Житомир: Вид-во ФОП Євенок О. О., 2017. 176 с.
2. Ашанін В. С., Жерновнікова Я. В., Пятисоцька С. С. *Комп'ютерна обробка даних експериментальних досліджень* : навч. посіб. Харків : ХДАФК, 2024. 116 с.
3. Ашанін В. С., Пятисоцька С. С., Жерновнікова Я. В., Петренко Ю. І. *Системно-інформаційні основи наукових досліджень у фізичній культурі та спорті* : методичні рекомендації для здобувачів другого магістерського рівня вищої освіти спеціальності 017 «Фізична культура і спорт». Харків : ХДАФК, 2024. 144 с. URI: <http://repo.khdafk.com.ua/xmlui/handle/123456789/566>
4. Бахрушин В. Є. *Методи аналізу даних* : навчальний посібник для студентів. Запоріжжя : КПУ, 2011. 268 с.

5. Василенко О. А., Сенча І. А. *Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях*: навч. посіб. Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. 166 с.
6. Грицюк П. М., Остапчук О. П. *Аналіз даних* : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2008. 218 с.
7. Жерновнікова Я. В. Підготовка майбутніх психологів до вирішення дослідницьких завдань за допомогою регресійного аналізу. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Сер. 15 : Науковопедагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)* : зб. наук. пр. / за ред. О. В. Тимошенка. 2023. Вип. 8 (168)23. С. 62–65. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.8\(168\).12](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.8(168).12)
8. Жерновнікова Я. В., Алексєєва І. А., Алексєнко Я. В. Використання електронних таблиць Microsoft Excel для обробки статистичних даних в галузі фізичного виховання. *Фізична культура, спорт і здоров'я : стан, проблеми та перспективи* : матеріали XXIII Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Харків, 6 груд. 2023 р.). Харків, 2023. С. 177–178.
9. Жерновнікова Я. В., Долгополова Н. В., Пятисоцька С. С. Використання Google-таблиць для обробки та аналізу експериментальних даних. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2025. Том 13. №6. С. 19-25. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i6-003>
10. Жерновнікова Я. В., Пятисоцька С. С., Ольховий О. М. *Статистична обробка та аналіз наукових даних* : навчальний посібник для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 17 «Терапія та реабілітація». Харків : ХДАФК, 2025. 124 с. URI: <http://repo.khdafk.com.ua/xmlui/handle/123456789/804>
11. Жерновнікова Я. В. Шляхи впровадження інформаційних технологій в процес фізичного виховання. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Сер. 15. : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)* : зб. наук. пр. / за ред. О. В. Тимошенка. 2018. Вип. 5 (99)18. С. 97–99. URI: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/21583>
12. Cetinkaya-Rundel M., Rundel C. Infrastructure and tools for teaching computing throughout the statistical curriculum. *The American Statistician*. 2018. Vol. 72, No. 1. P. 58–65. <https://doi.org/10.1080/00031305.2017.1397549>
13. Danielle J. N., David R. F. *Learning Statistics with jamovi: A Tutorial for Beginners in Statistical Analysis*. Cambridge, UK: Open Book Publishers. 2025. 476 p. <https://doi.org/10.11647/OBP.0333>
14. de Souza R. S., Sequeira C. A., Borges E. M. Enhancing statistical education in chemistry and STEAM using JAMOVİ. Part 1: descriptive statistics and comparing independent groups. *Journal of Chemical Education*. 2024. 101(11), P. 5027-5039. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c00563>
15. Jamovi. URL: <https://www.jamovi.org/download.html>
16. Jumroh J., Ningsih Y. L., Octaria D., & Nopriyanti T. D. Examining the use of Jamovi in learning statistics: Students' perception. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*. 2025. Vol. 16 №2. P. 467-482. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v16i2.28119>
17. Nolan D., Temple Lang D. Computing in the statistics curricula. *The American Statistician*. 2010. Vol. 64, No. 2. P. 97–107. <https://doi.org/10.1198/tast.2010.09132>
18. Strunk K. K., Mwavita M. *Design and analysis in educational research using jamovi: ANOVA designs*. Routledge. 2022. 291 p.

References

1. Akhmetov R. F. *Sportyvna metrolohiia* : navchalnyi posibnyk. Zhytomyr: Vyd-vo FOP Yevenok O. O., 2017. 176 p. (in Ukrainian)
2. Ashanin V. S., Zhernovnikova Ya. V., Piatysotska S. S. *Kompiuterna obrobka danykh eksperymentalnykh doslidzhen* : navch. posib. Kharkiv : KhDAFK, 2024. 116 p. (in Ukrainian)
3. Ashanin V. S., Piatysotska S. S., Zhernovnikova Ya. V., Petrenko Yu. I. *Systemno-informatsiini osnovy naukovykh doslidzhen u fizychnii kulturi ta sporti* : metodychni rekomendatsii dlia zdobuvachiv drugoho mahisterskoho rivnia vyshchoi osvity spetsialnosti 017 «Fizychna kultura i sport». Kharkiv : KhDAFK, 2024. 144 p. URI: <http://repo.khdafk.com.ua/xmlui/handle/123456789/566> (in Ukrainian)
4. Bakhrushyn V. Ye. *Metody analizu danykh* : navchalnyi posibnyk dlia studentiv. Zaporizhzhia : KPU, 2011. 268 p. (in Ukrainian)
5. Vasylenko O. A., Sencha I. A. *Matemachno-statystychni metody analizu u prykladnykh doslidzhenniakh*: navch. posib. Odessa : ONAZ im. O. S. Popova, 2011. 166 p. (in Ukrainian)
6. Hrytsiuk P. M., Ostapchuk O. P. *Analiz danykh* : navchalnyi posibnyk. Rivne : NUVHP, 2008. 218 p. (in Ukrainian)
7. Zhernovnikova Ya. V. Pidhotovka maibutnykh psykhologiv do vyrishennia doslidnytskykh zavdan za dopomohoiu rehresiinoho analizu. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Ser. 15 : Naukovopedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport)* : zb. nauk. pr. / za red. O. V. Tymoshenka. 2023. Vyp. 8 (168)23. P. 62–65. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.8\(168\).12](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.8(168).12) (in Ukrainian)
8. Zhernovnikova Ya. V., Aleksieieva I. A., Aleksienko Ya. V. Vykorystannia elektronnykh tablyts Microsoft Excel dlia obrobky statystychnykh danykh v haluzi fizychnoho vykhovannia. *Fizychna kultura, sport i zdorovia : stan, problemy ta perspektivy* : materialy XKhIII Mizhnar. nauk.-prakt. konf. (m. Kharkiv, 6 hrud. 2023 r.). Kharkiv, 2023. P. 177–178. (in Ukrainian)
9. Zhernovnikova Ya. V., Dolhopolova N. V., Piatysotska S. S. Vykorystannia Google-tablyts dlia obrobky ta analizu eksperymentalnykh danykh. *Osvita. Innovatyka. Praktyka*. 2025. Tom 13. №6. P. 19-25. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i6-003> (in Ukrainian)
10. Zhernovnikova Ya. V., Piatysotska S. S., Olkhovyi O. M. *Statystychna obrobka ta analiz naukovykh danykh* : navchalnyi posibnyk dlia zdobuvachiv drugoho (mahisterskoho) rivnia vyshchoi osvity za spetsialnistiu 17 «Terapiia ta rehabilitatsiia». Kharkiv : KhDAFK, 2025. 124 p. URI: <http://repo.khdafk.com.ua/xmlui/handle/123456789/804> (in Ukrainian)
11. Zhernovnikova Ya. V. Shliakhy vprovadzhennia informatsiinykh tekhnolohii v protses fizychnoho vykhovannia. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Ser. 15. : Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna*

- kultura i sport*) : zb. nauk. pr. / za red. O. V. Tymoshenka. 2018. Vyp. 5 (99)18. P. 97–99. URI: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/21583> (in Ukrainian)
12. Cetinkaya-Rundel M., Rundel C. Infrastructure and tools for teaching computing throughout the statistical curriculum. *The American Statistician*. 2018. Vol. 72, No. 1. P. 58–65. <https://doi.org/10.1080/00031305.2017.1397549>
 13. Danielle J. N., David R. F. *Learning Statistics with jamovi: A Tutorial for Beginners in Statistical Analysis*. Cambridge, UK: Open Book Publishers. 2025. 476 p. <https://doi.org/10.11647/OBP.0333>
 14. de Souza R. S., Sequeira C. A., Borges E. M. Enhancing statistical education in chemistry and STEAM using JAMOVİ. Part 1: descriptive statistics and comparing independent groups. *Journal of Chemical Education*. 2024. 101(11), P. 5027–5039. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c00563>
 15. Jamovi. URL: <https://www.jamovi.org/download.html>
 16. Jumroh J., Ningsih Y. L., Octaria D., & Nopriyanti T. D. Examining the use of Jamovi in learning statistics: Students' perception. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*. 2025. Vol. 16 №2. P. 467-482. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v16i2.28119>
 17. Nolan D., Temple Lang D. Computing in the statistics curricula. *The American Statistician*. 2010. Vol. 64, No. 2. P. 97–107. <https://doi.org/10.1198/tast.2010.09132>
 18. Strunk K. K., Mwavita M. *Design and analysis in educational research using jamovi: ANOVA designs*. Routledge. 2022. 291 p.

| Матеріал надійшов до редакції: 27.03.2026 р. | Прийнято до друку: 30.04.2026 р. | Опубліковано: 29.05.2026 р. |

