



УДК 311

STATISTICS IN THE AGE OF DIGITALIZATION: CHALLENGES AND PROSPECTS**СТАТИСТИКА В ЕПОХУ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ****Gai O.M./Гай О.М.***s.e.s., as.prof. / к.е.н., доц.*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5236-6931>

Central Ukrainian National Technical University,

25006, Kropyvnytskyi, 8, Prospekt Universytetskyi

Центральноукраїнський національний технічний університет,

Кропивницький, просп. Університетський, 8, 25006

Savchenko V.M./Савченко В.М.*s.e.s., prof. / к.е.н., проф.*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2496-2525>**Kononenko L.V./Кононенко Л.В.***s.e.s., as.prof. / к.е.н., доц.*ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5698-5003>

Kherson State agrarian and economic University,

73006, 23 Stritenska Str., Kherson, Ukraine

Херсонський державний аграрно-економічний університет,

73006, вул. Стрітенська, 23, Херсон, Україна

Анотація. Цифрова трансформація спричиняє глибокий вплив на різні сфери наукової та професійної діяльності, зокрема і статистику. Статистика відіграє важливу роль у наукових та практичних сферах, забезпечуючи методи для аналізу даних, прийняття рішень та прогнозування. Однак існує низка проблем та викликів, з якими стикаються фахівці на різних етапах статистичних досліджень. У статті проаналізовано виклики, з якими стикається сучасна статистика в умовах диджиталізації, а також розглянуто перспективи та можливості, що відкриваються цифровими технологіями у її розвитку. Акцентовано увагу на необхідності врахування етичних міркувань у процесі здійснення статистичних досліджень.

Ключові слова: аналіз, етика, професійна етика, кодекс професійної етики, методи аналізу

Найважливішою ознакою розвитку сучасного суспільства є розгортання процесів глобалізації та цифровізації. Ці процеси обумовлюють формування нової моделі світового порядку, яка передбачає домінування інформації та технологій у сучасній економічній системі [1]. Статистика є ключовим інструментом для аналізу даних у різних галузях, включаючи науку, економіку, медицину та соціальні дослідження. Статистика відіграє вирішальну роль в аналізі, інтерпретації та представленні даних для прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Саме застосування статистичних методів дозволяє створити цілісне уявлення з врахуванням аспектів, що виходять за межі основних фінансових показників. Проте застосування digital-технологій у статистичному аналізі пов'язано із виникненням цілої низки проблем, які можуть впливати на достовірність результатів та інтерпретацію даних.

Розвиток цифрових технологій і зростання обсягів даних обумовлюють новий етап розвитку статистики - нову її епоху. Цифровізація надає як нові можливості для збору, аналізу та інтерпретації даних, так і спричиняє нові



виклики, що пов'язані з їх обробкою, захистом та інтерпретацією. Основні проблеми, що виникають при проведенні статистичних досліджень в умовах диджиталізації такі:

- *якість даних та їх доступність;*
- *приватність та безпека даних;*
- *аналіз великих даних (Big Data);*
- *вимірювання нових явищ;*
- *етичні аспекти;*
- *нестача експертів;*
- *якість даних та їх доступність;*
- *приватність та безпека даних.*

Аналіз великих даних (Big Data). Зростання обсягів даних створює потребу у розвитку методів статистичного аналізу та інтерпретації великих даних. Використання алгоритмів штучного інтелекту стає все більш необхідним для отримання результативної інформації на основі великих обсягів даних.

Вимірювання нових явищ. Цифровізація створює нові явища та процеси, які здебільшого складно вимірювати та аналізувати. Наприклад, оцінка впливу соціальних мереж на громадську думку або вимірювання ефективності онлайн-реклами потребує подальшої розробки нових методів та інструментів аналізу.

Етичні аспекти. Використання статистичних методів також пов'язано з етичними проблемами, такими як: конфіденційність даних, дотримання правил і норм використання даних про людину, а також спотворення чи маніпуляція статистичними даними з метою формування громадської думки. Збір та використання статистичних даних потенційно викликають етичні проблеми, що пов'язані з приватністю, справедливістю та дискримінацією.

Нестача експертів. В умовах швидкого розвитку цифрових технологій виникають ускладнення, що пов'язані з нестачею кваліфікованих фахівців, які спроможні адекватно аналізувати та інтерпретувати статистичні дані.

В умовах цифровізації статистика як наука та сфера діяльності має еволюціонувати відповідно до нових викликів та можливостей. Вважаємо, що є доцільним для подолання проблем, які виникають при здійсненні статистичних досліджень (що проілюстровано таблицею 1) підготовка та реалізація системи заходів.

Таблиця 1 - Напрями розвитку статистики

Напрямок	Мета реалізації
автоматизовані методи перевірки	очищення даних для виявлення помилок та аномалій
розвиток стандартів та методології збору даних	покращення якості та узгодженість статистичної інформації
механізми анонімізації та псевдонімізації даних	забезпечення приватності користувачів
жорстка політика та заходи безпеки	захист даних від несанкціонованого доступу та витоків
інтеграція методів аналізу великих даних, машинного навчання та штучного інтелекту	отримання нових знань з великих обсягів даних
технологія блокчейн	забезпечення надійності та цілісності даних



інфраструктура для хмарних обчислень та зберігання даних	забезпечення доступності та масштабованості
розвиток освітніх програм та курсів з аналізу даних, статистики та машинного навчання	підготовка фахівців, які здатні ефективно працювати з цифровими даними
підтримка досліджень та розробок у галузі статистики та аналізу	пошук нових методів вирішення проблем

Ми дотримуємось позицій сучасних науковців щодо необхідності та важливості з метою подолання проблем статистики створення інструментів для аналізу неструктурованих даних, таких як тексти, зображення та відео; розробка методів аудиту та корекції алгоритмічного біасу; суворе тестування алгоритмів щодо зсувів та аналіз впливу на різні групи користувачів.

На нашу думку, все більш важливого значення набувають етичні аспекти. В основі становлення та розвитку будь-якої наукової галузі та сфери професійної діяльності, зокрема статистики, покладено етику як базову концепцію. Так, збір, аналіз та інтерпретація даних у статистичних дослідженнях підпорядковано етичним міркуванням. Дотримуючись етичних принципів, науковці та професіонали у статистиці сприяють підзвітності, надійності та прозорості.

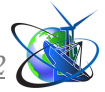
Етичний статистик використовує релевантні та адекватні методологію та дані; працює без фаворитизму чи упередженості; таким чином, щоб отримати об'єктивні, інтерпретовані та відтворювані результати.

Реалізація етичних принципів в статистиці є достатньо проблемним і складним питанням. Неетична поведінка фахівців може мати місце на будь-якому етапі - від збору даних до їх інтерпретації.

Закордоном проблематика професійної етики у статистиці активно досліджується багатьма вченими. Так, Сурья Едкатор [2] досліджує етичні міркування в статистичній науці у контексті досягнення балансу між інноваційністю та конфіденційністю. Польський вчений Богдан Вижнікевич [3] досліджує етичний вимір правил, що регулюють статистику та наслідки неетичних і квазінеетичних операцій зі статистичними даними. Ендрю Гелман [4] представляє рекомендації щодо вирішення фундаментальних дилем етики в статистичній практиці та комунікаціях на основі дослідження залежності етичності рішення від рівня знань (освіченості) [5]. Марк Едмондс [6] доводить важливість етичних міркувань у статистичних дослідженнях. Джамал Дауд та М. Азрам [7] вивчали етичні питання при використанні статистичного аналізу в дослідженнях.

В Сполучених Штатах Америки, наприклад, Комітетом з професійної етики Американської Статистичної асоціації прийнято Етичні рекомендації для статистичної практики [8]. Вони включають такі принципи:

- професійна чесність і відповідальність;
- цілісність даних і методів;
- відповідальність перед наукою/ громадськістю/ фінансувальниками/ клієнтами;
- обов'язки перед суб'єктами дослідження;



- обов'язки перед колегами по дослідницькій групі;
- відповідальність щодо заяв про неналежну поведінку;
- обов'язки роботодавців, включаючи організації, фізичних осіб, адвокатів або інших клієнтів, які наймають практикуючих статистиків.

У березні 2024 року у в Женеві Європейською Економічною Комісією ООН Конференції Європейських Статистиків, до якої входять більш ніж 60 країн-учасників, буде проведено Семінар з етики в сучасних статистичних організаціях [9] щодо наступних проблемних питань:

- етика в інституційному контексті;
- етика в щоденному трудовому житті;
- етика нових джерел даних і технологій;
- етика та проактивне спілкування.

Етичні аспекти сучасної статистики охоплюють широкий спектр питань, пов'язаних із дотриманням принципів справедливості, конфіденційності, прозорості та прав людини у процесі збирання, аналізу та використання статистичних даних. Нижче наведено деякі з найбільш значущих етичних аспектів сучасної статистики:

1. Конфіденційність та захист даних: дотримання конфіденційності даних є одним із основних етичних принципів у статистиці. Дослідники повинні гарантувати, що особисті дані респондентів залишаються захищеними та анонімними, і не використовуються всупереч їхнім інтересам або без їхньої згоди.

2. Справедливість та неупередженість: статистика повинна бути використана справедливо та неупереджено, без спотворення чи маніпуляції даними з метою досягнення певних інтересів чи результатів. Дослідники повинні уникати упередженості при аналізі даних та забезпечувати об'єктивність результатів.

3. Інформована згода: при зборі даних, особливо у разі використання персональної інформації, дослідники повинні забезпечувати поінформовану згоду учасників та пояснювати їм цілі та методи дослідження, а також можливі наслідки участі.

4. Публікація та прозорість: дослідники повинні публікувати свої методи, дані та результати досліджень, забезпечуючи прозорість та доступність інформації для оцінки та перевірки іншими вченими.

5. Використання даних з повагою до людської гідності: статистика не повинна використовуватись для дискримінації, стигматизації чи порушення прав людини. Дослідники повинні враховувати етичні аспекти та потенційні негативні наслідки своїх досліджень для суспільства та окремих людей.

6. Безпека даних: дослідники повинні забезпечувати безпеку даних від несанкціонованого доступу, зламу чи витоку інформації, використовуючи відповідні методи захисту інформації.

7. Відповідальність та чесність: дослідники повинні бути відповідальними за свої дії та зобов'язані дотримуватися високих стандартів чесності та етичної поведінки у своїй роботі.



Загалом дотримання етичних принципів у сучасній статистиці відіграє ключову роль у забезпеченні довіри суспільства до результатів досліджень та у підтримці інтегритету процесу наукового пізнання.

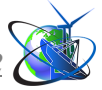
Слід зазначити, що в Україні етичним аспектам статистики не приділяється належної уваги, що негативно позначається на її якості. Є необхідним активізувати в Україні діяльність статистичної професійної спільноти з розробки та впровадження професійного кодексу етики.

Цифровізація надає величезні можливості для покращення статистичних методів дослідження та їх застосування у різних галузях. Однак вирішення проблем вимагає комплексного підходу, що включає технічні, методологічні та організаційні зміни. Статистика відіграє важливу роль у сучасному світі, проте вона також стикається з низкою проблем, які можуть впливати на її достовірність та використання. Вирішення цих проблем потребує спільних зусиль з боку дослідників, освітніх установ та органів влади, а також постійного розвитку методів аналізу даних та підвищення рівня поінформованості про етичні норми.

Цифрова трансформація надає величезні можливості для розвитку статистики, проте потребує вирішення багатьох складних проблем. Розвиток нових методів аналізу та обробки даних, дотримання правил та норм приватності та безпеки, а також облік етичних аспектів роботи з даними є ключовими напрямками розвитку статистики в умовах диджиталізації.

Література:

1. Кононенко, Л. В., Назарова, Г. Б., & Шишкіна, Т. М. (2022). Трансформування міжнародної торгівлі в умовах глобалізації і цифровізації економіки. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-5\(5\)-110-121](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-5(5)-110-121)
2. Edcater, S. (2023). Ethical Considerations in Data Science: Balancing Innovation and Privacy. Retrieved from <https://medium.com/@surya.edcater/ethical-considerations-in-data-science-balancing-innovation-and-privacy-786fe75a0f1a>
3. Wyżnikiewicz, B. (2018). Statistics and ethics. *Annales. Ethics in Economic Life* Vol. 21, No. 8, Special Issue, 71–78. doi: <http://dx.doi.org/10.18778/1899-2226.21.8.06>
4. Gelman, A. (2018). Ethics in statistical practice and communication. Five recommendations. *Significance*. Vol. 15. Issue 5, 40-43. Retrieved from <https://rss.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1740-9713.2018.01193.x>
5. Gelman, A. (2011). Ethics and Statistics. *Chance*. Vol. 24, No. 4, 51-53. Retrieved from <http://www.stat.columbia.edu/~gelman/research/published/ChanceEthics1.pdf>
6. Edmonds, M. (2023). Ethics in Statistics: The Importance of Ethical Considerations in Statistical Research. Retrieved from <https://www.linkedin.com/pulse/ethics-statistics-importance-ethical-considerations/>
7. Jamal Daoud & M. Azram (2014). Ethical issues when using statistical analysis in research. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/277771534_ETHICAL_ISSUES_WHEN_USING_STATISTICAL_ANALYSIS_IN_RESEARCH



8. Ethical Guidelines for Statistical Practice. Committee on Professional Ethics of the American Statistical Association. Retrieved from <https://www.amstat.org/your-career/ethical-guidelines-for-statistical-practice>

9. Workshop on Ethics in Modern Statistical Organisations. United Nations Economic Commission for Europe Conference of European Statisticians. Retrieved from <https://unece.org/info/events/event/383575>

***Abstract.** Digital transformation has a profound impact on various areas of scientific and professional activity, including statistics. Statistics plays an important role in scientific and practical fields, providing methods for data analysis, decision making and forecasting. However, there are a number of problems and challenges faced by specialists at various stages of statistical research. The article analyzes the challenges faced by modern statistics in the conditions of digitalization, and also considers the prospects and opportunities opened up by digital technologies in its development. Attention is focused on the need to take into account ethical considerations in the process of conducting statistical research.*

***Key words:** analysis, ethics, professional ethics, code of professional ethics, methods of analysis*

Стаття надіслана: 21.02.2024 р.

© Гай О.М., Савченко В.М., Кононенко Л.В.