

УДК 519.22

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ І-ГО ТА ІІ-ГО ТУРУ ПРЕЗИДЕНТСЬКИХ ВИБОРІВ В УКРАЇНІ 2019 РОКУ

Климчук Н., Акбаш К.

*Анотація.* У даній статті проведений порівняльний аналіз результатів голосування І-го та ІІ-го туру президентських виборів в Україні у 2019 році. На основі проведеного дослідження були виявлені не тільки регіональні особливості у результатах голосування, а і розширена база класичних методів математико-статистичного апарату для інтерпретації результатів голосування. Отже, дана робота демонструє застосування відомих та не складних математико-статистичних методів до інтерпретації результатів голосування, що дозволяє глибше побачити виборчі регіональні особливості в країні.

*Ключові слова:* нормальність розподілу, кореляційне поле, інтервальний розподіл, результати голосування.

### COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE 1ST AND 2TH ROUND OF THE PRESIDENTIAL ELECTIONS IN UKRAINE 2019

Klimchuk N., Akbash K.

*Abstract.* The article presents a comparative analysis of the results of the voting of the 1st and 2nd round of the 2019 presidential elections in Ukraine. On the basis of the conducted research, not only regional peculiarities in voting results were revealed, but also an expanded base of classical methods of mathematical and statistical apparatus for interpretation of voting results. Therefore, this paper demonstrates the application of known and not difficult mathematical and statistical methods to the interpretation of voting results, which allows us to take a closer look at the electoral regional features in the country.

*Keywords:* normality of distribution, correlation field, interval distribution, voting results.

**Постановка проблеми.** Останнім часом в Україні та Світі все більша увага населення зосереджена на президентських виборах та їх результатах. Звичайно, найважливішими результатами виборів є те, хто потрапив до другого туру чи хто переміг на виборах. Ці результати отримують простими підрахунками відсотків підтримки того чи іншого кандидату по генеральній сукупності населення країни. Також після оприлюднення виборів іноді з'являються статті, де наводяться деякі математико-статистичні характеристики проведених виборів, що дозволяє побачити більш широку картину виборів, наприклад, виявити рівномірність розподілу голосів за кандидата або виявити

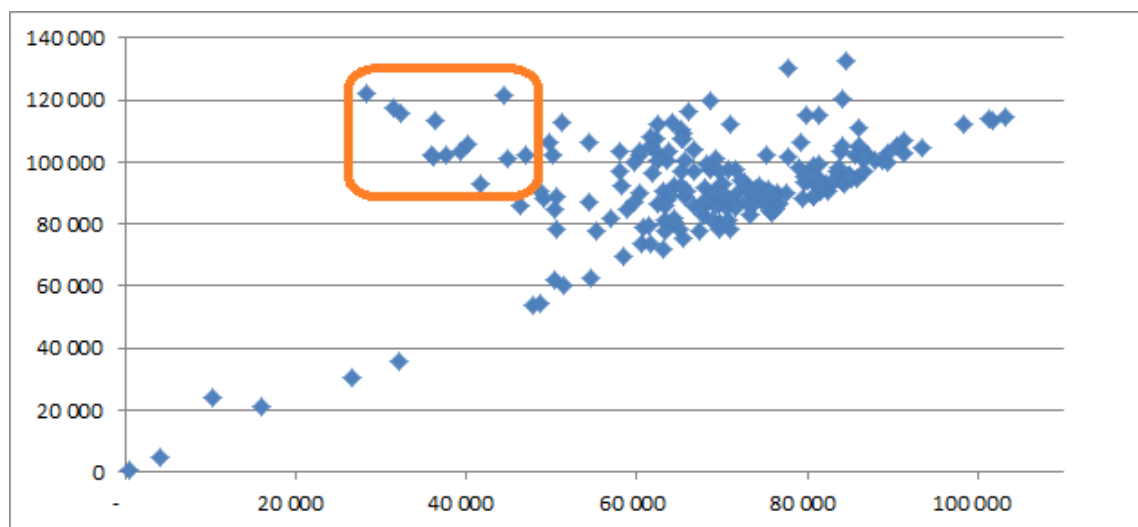
фальсифікацію результатів голосування, тощо. У даній роботі ми запропонуємо більш широкий математико-статистичний апарат для розуміння повної картини результатів виборів.

**Аналіз досліджень і публікацій.** У роботі [1] детально були розглянуті результати голосування у I-му турі президентських виборів в Україні. Особлива увага приділялася аналізу кореляційних полів та кластерному аналізу, який дозволив кластеризувати області України на регіони, які схожі за рівнем підтримки всіх кандидатів.

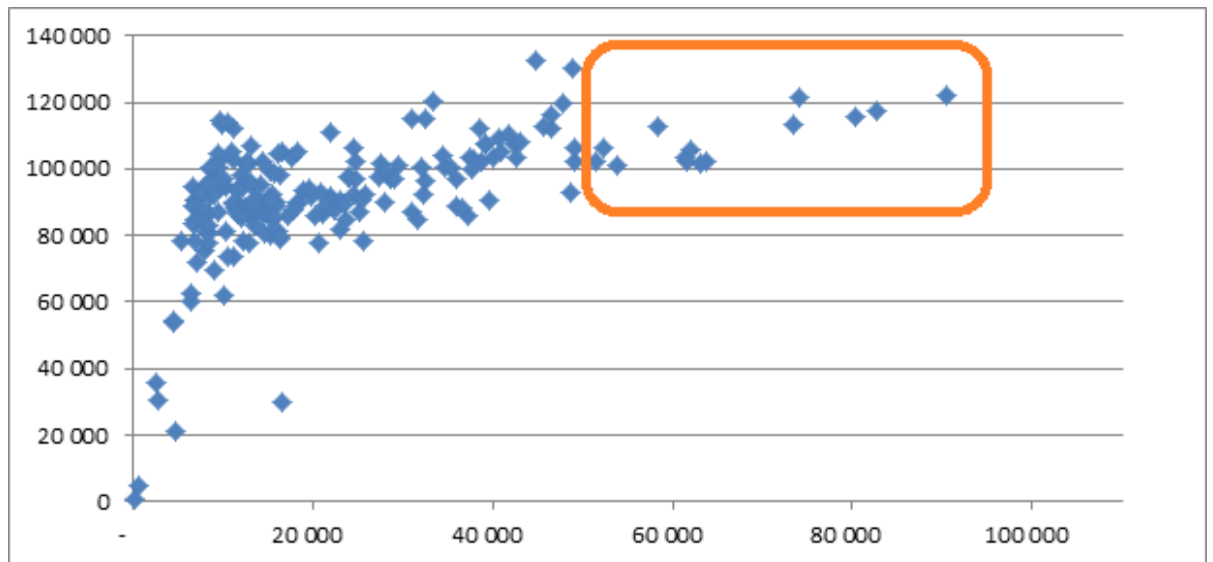
**Метою роботи** є порівняльний аналіз результатів голосування у I-му і у II-му турах президентських виборів України у 2019 році.

Всі кількісні результати голосування ми отримали на сайті Центральної виборчої комісії (<https://www.cvk.gov.ua/pls/vp2019/wp300pt001f01=719.html>).

Перейдемо до аналізу даних II туру виборів. У другий тур пройшли два кандидати Володимир Зеленський та Петро Порошенко. Почнемо із характеристики кореляційних полів цих кандидатів.



**Рис. 1.** Кореляційне поле залежності кількості виборців на округах (по осі Y) та голосів, які були віддані за кандидата В.Зеленського (по осі X)

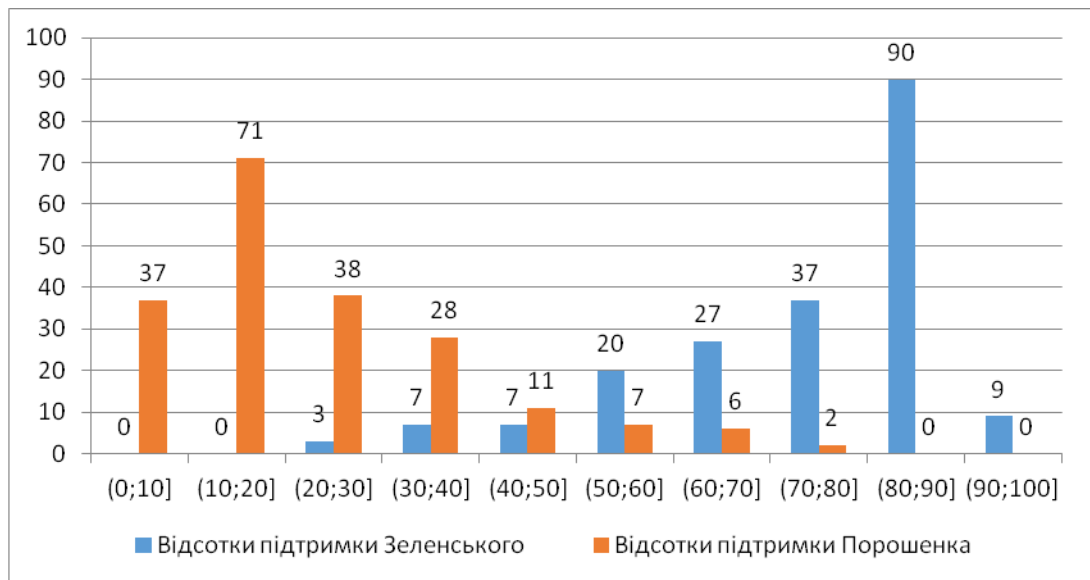


**Рис. 2.** Кореляційне поле залежності кількості виборців на округах (по осі Y) та голосів, які були віддані за кандидата П.Порошенка (по осі X)

У цих графіків чітко виражена одна відмінність. Кореляційне поле кандидата Зеленського зміщене вправо, що говорить про велику кількість голосів на округах різного розміру. А ось кореляційне поле кандидата Порошенка зміщене вліво, що говорить про низький рівень підтримки на округах різного розміру.

Але на кореляційних полях є скупчення, які показують невисокий рівень підтримки кандидата Зеленського та високий рівень підтримки кандидата Порошенка. Для Зеленського цими округами виявились 12 округів Львівської області. Ну а, відповідно, для Порошенка ці округами виявились округами із високим рівнем підтримки. І ще декілька округів Івано-франківської області та закордонний округ підтримали кандидата Порошенка приблизно на 50%.

Ми виявили асиметрію кореляційних полів. Якщо подивитися на інтервальні розподіли відсотків, то побачимо те ж саме. На графіку інтервальних відсотків підтримки ми вказуємо скільки округів попало у який інтервал підтримки.

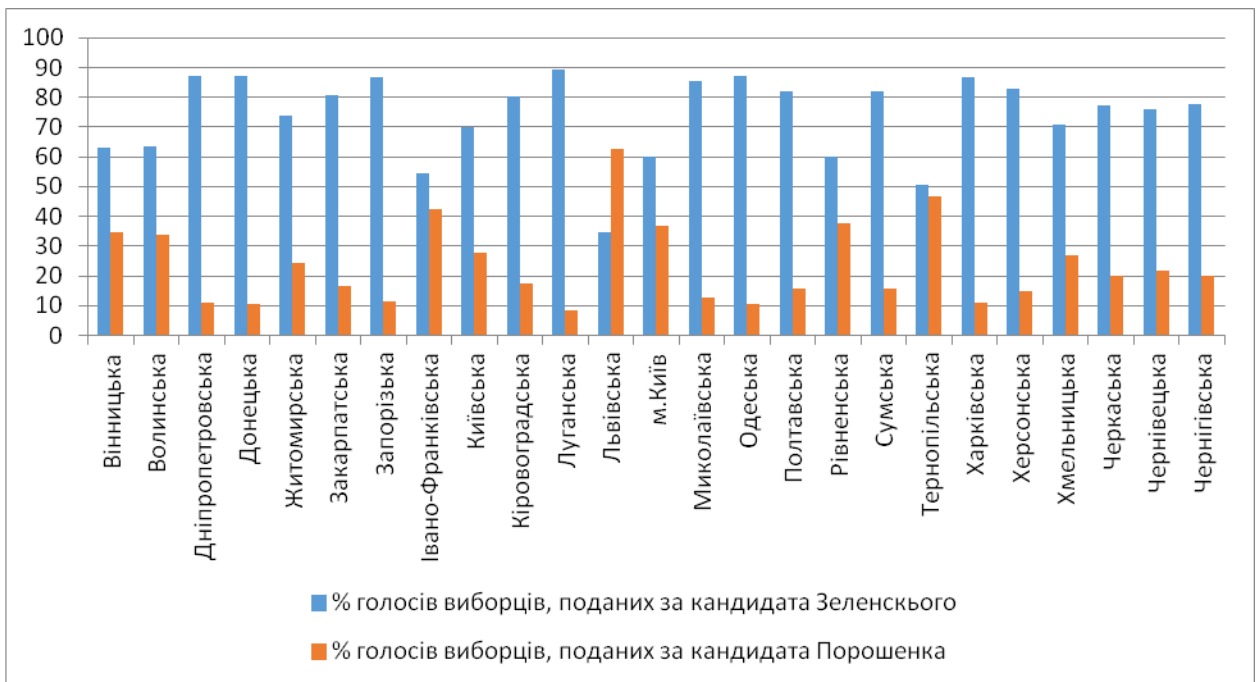


**Рис. 3.** Інтервальні розподіли рівня підтримки кандидатів

Піковим інтервалом підтримки для кандидата Зеленського є інтервал від 80 % до 90%. Таких округів виявилось аж 90. А ось піковим інтервалом підтримки кандидата Порошенка був інтервал від 10% до 20 %. Таких округів виявилось 71.

Обидва розподіли асиметричні. В асиметричних рядах розподілу вершина зміщена вправо або вліво, а напрямок асиметрії є протилежний до зміщення вершини. Розподіл відсотків кандидата Зеленського з лівосторонньою асиметрією, а розподіл відсотків кандидата Порошенка з правосторонньою асиметрією.

З рис. 4. бачимо, що єдина область в якій більшу кількість голосів набрав кандидат Порошенко – це Львівська. Тернопільська область єдина область, в якій відсотки розподілилися майже пропорційно, тобто спостерігається паритет у результатах обох кандидатів.



**Рис. 4.** Розподіл відсотків за областями України

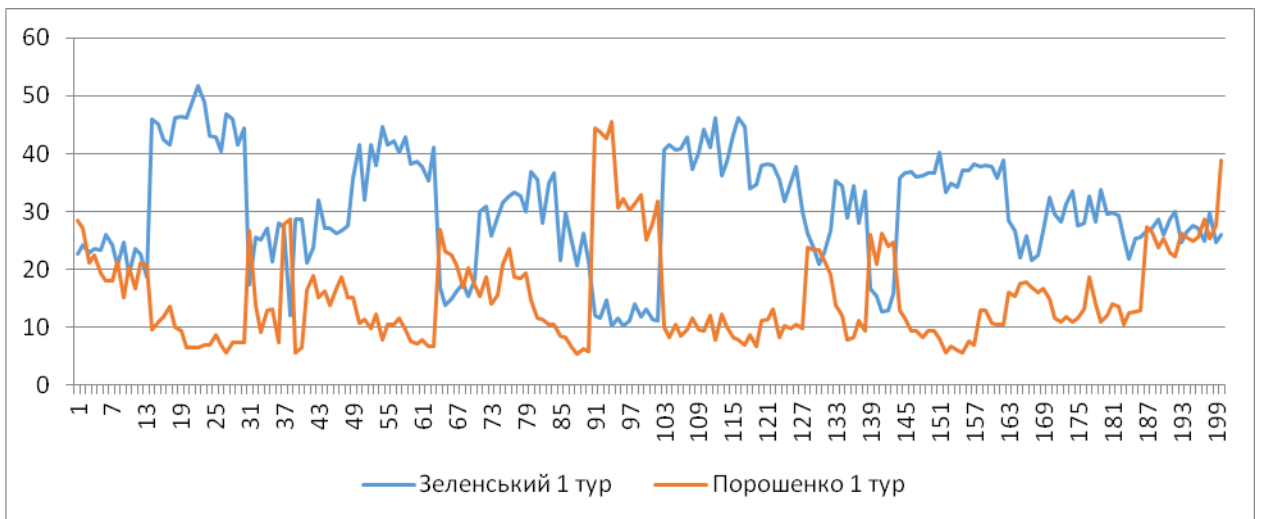
Далі ми порівняємо результати I-го і II-го туру для кандидатів Зеленського і Порошенка.

Порахуємо кореляційну матрицю по результатам голосування у I-му і II-му турах по округах.

**Таблиця. 1.** Кореляційна матриця між результатами голосування у I-му і II-му турах по кандидатах Зеленському та Порошенку

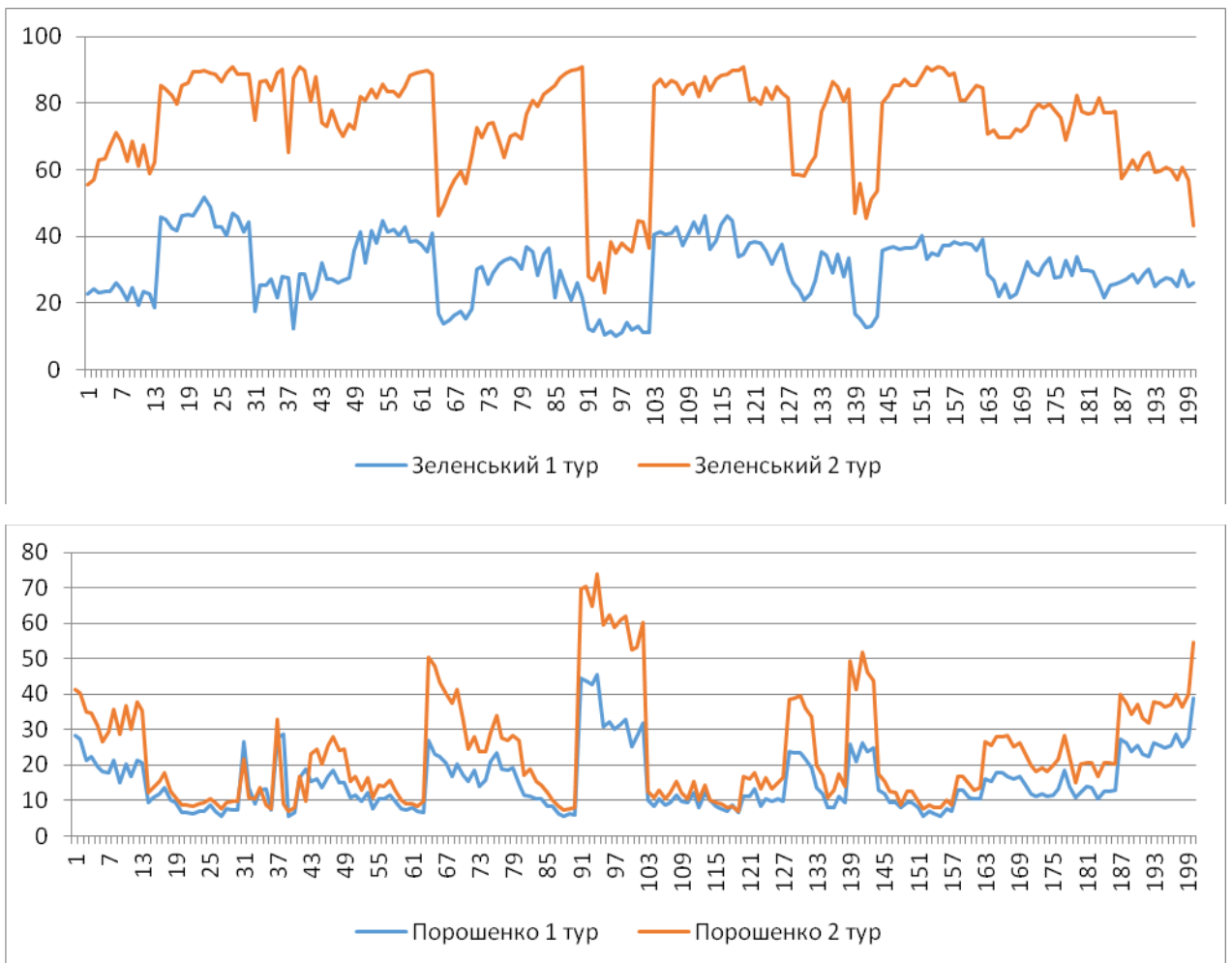
	Зеленський 1 тур	Порошенко 1 тур	Зеленський 2 тур	Порошенко 2 тур
Зеленський 1 тур	1			
Порошенко 1 тур	-0,74	1		
Зеленський 2 тур	0,77	-0,94	1	
Порошенко 2 тур	-0,77	0,94	-1,0	1

У першому турі узгодженість голосів по округам між кандидатами була рівна -0,74, що говорить про досить тісний обернений зв'язок підтримки щодо цих кандидатів. На рис. 5 можна помітити, що графіки розподілу голосів по округах майже дзеркально симетричні.



**Рис. 5.** Рівень підтримки кандидатів Зеленського та Порошенка по округах

А тепер проаналізуємо як же змінився рівень підтримки кожного з цих кандидатів у II турі.



**Рис. 6.** Різниця між результатами голосування у I-му та II-му турах по округах

На рис. 6 ми спостерігаємо дуже інформативну картину. Цікаво, що коефіцієнт кореляції між результатами кандидата Порошенка у I-му та II-му

турах дуже сильно корелюють. Коефіцієнт кореляції рівний 0,94. Це говорить про те, що відсоток підтримки кандидата виріс майже рівномірно на всіх округах. А ось коефіцієнт кореляції між результати Зеленського у I-му та II-му турах рівний 0,77. Це говорить про те, що відсоток цього кандидата виріс не рівномірно. Наприклад, в округах Харківської області середній відсоток у першому турі підтримки Зеленського був рівний приблизно 36,4%, а у II турі це д був рівним приблизно 86,9%. Зрозуміло, що другий тур – це вибори серед двох кандидатів і порівнювати відсотки першого і другого туру не коректно, але порівнювати пропорційність їх зміни потрібно.

А ось кореляція між результатами у першому турі кандидата Зеленського та результатами у другому турі кандидата Порошенка рівна (-0,94). Це практично повноцінний обернений зв'язок.

**Висновки.** Використання кореляційних полів дозволяє візуально побачити, на яких округах (великих, середніх, малих) який рівень підтримки (високий, середній, низький) за кожного кандидата, тобто виявити найбільш розповсюджені комбінації у скупченнях цих полів.

Використання кореляційних матриць відображає схожість або відмінність у рівні підтримки між кандидатами. Коефіцієнт кореляції близький до 1 говорить про пропорційний рівень підтримки між кандидатами по округам (чи областях), а коефіцієнт кореляції близький до (-1) говорить про протилежний рівень підтримки за кандидатів.

Аналіз інтервальних розбиттів по кожному кандидату дозволяє виявити асиметрію або нормальність розподілу для кандидата. Асиметричний розподіл буде вказувати на низький рівень підтримки (як у нашому випадку з кандидатами, які відсіялись) або на дуже високий (мабуть у випадку фальсифікації або надзвичайно високої регіональної підтримки).

Також важливою задачею є порівняння результатів I-го та II-го туру засобами кореляційного аналізу. Це дає змогу виявити пропорціональність або не пропорціональність зміщення підтримки кандидатів у II-му турі.

**Список використаної літератури:**

1. Подрушняк В., Акбаш К.С. Статистичний аналіз результатів I туру президентських виборів в Україні 2019 року. Наукові записки молодих учених, 2019. Вип.3. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1618/pdf>

2. Лупан І.В., Авраменко О.В., Акбаш К.С. Комп'ютерні статистичні пакети: навчально-методичний посібник. – 2-е вид. – Кіровоград: «КОД» 2015. – 236 с.