

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В.Н.КАРАЗІНА

Економічний факультет
Кафедра статистики, обліку та аудиту

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему: «Аналітичне дослідження сучасного ринку електроенергетики
України»

Виконав: студент 2 курсу
Спеціальності 051 «Економіка»
(освітньо-професійна програма
«Економічна аналітика та
статистика»)



Іван АЛЕКСЕЄНКО

Керівник: к. е. н.(PhD), доцент ЗВО
кафедри статистики, обліку та аудиту

Олена КУЩЕНКО

Роботу допущено до захисту перед АК рішенням кафедри статистики, обліку та аудиту від «___» _____ 2023 р., протокол № _____

Зав. кафедри статистики, обліку та аудиту

Оксана НЕСТЕРЕНКО

Харків – 2023

АНОТАЦІЯ

Актуальність економічної аналітики щодо управління обумовлена необхідністю розробляти та обирати вірні рішення. Для цього необхідна повна і достовірна статистична інформація, роль якої зростає з посиленням глобалізаційних та інтеграційних процесів у світі, а також розвитком комп'ютерно-інформаційних технологій. У кваліфікаційній роботі на основі системного підходу проведено аналітичне дослідження та оцінка сучасного ринку електроенергетики України за 2017-2022 роки. Досліджено аналітичні розрахунки усіх аспектів діяльності на ринку електроенергії, включаючи аспекти якості постачання електроенергії у воєнний час. Приділено достатньо уваги аналітичному огляду сучасного ринку електроенергії у місті Харкові та у цілому по Україні. У роботі надані переваги програмному забезпеченню електроенергетичної індустрії та запропоновані такі програмні продукти як Microsoft Excel та прикладний пакет «STATISTICA» версії 10, зокрема модуля «Кластерний аналіз». За їх допомогою на конкретних матеріалах, зібраних за допомогою баз даних Державної служби статистики, UN Comtrade Database та даних самостійно проведеного спостереження було зроблено аналітичне моделювання енергетичних показників. Зроблені рекомендаційні висновки та пропозиції щодо використання статистичної методології у комплексному дослідженні. Економічна аналітика допомогла висвітлити окремі проблеми на сучасному ринку електроенергетики України та дозволила зробити рекомендації щодо їх вирішення. Також червоною лінією, через усю роботу, підкреслювався вагомий внесок енергетичного бізнесу у національну економіку України, особливо у ці найтяжчі для нашої країни часи.

Ключові слова: сучасний електроенергетичний ринок, методологія економічної аналітики та статистики, динаміка розвитку показників постачання електроенергії, сезонність постачання та якість, статистичні карти, аналітичне моделювання, аналітична оцінка процесів енергетичної галузі.

ANNOTATION

The relevance of economic analytics to management is driven by the need to develop and choose the right decisions. This requires complete and reliable statistical information, the role of which is increasing with the intensification of globalisation and integration processes in the world, as well as the development of computer and information technologies. The qualification work uses a systematic approach to conduct an analytical study and assessment of the current electricity market of Ukraine for 2017-2022. The analytical calculations of all aspects of the electricity market, including aspects of the quality of electricity supply in wartime, were studied. Sufficient attention is paid to the analytical review of the current electricity market in Kharkiv and Ukraine as a whole. The paper gives preference to the software of the electricity industry and suggests such software products as Microsoft Excel and the STATISTICA software package version 10, in particular the Cluster Analysis module. They were used to perform analytical modelling of energy indicators based on specific materials collected from the State Statistics Service, UN Comtrade Database and self-reported data. The study provides recommendation conclusions and proposals for the use of statistical methodology in a comprehensive study. Economic analytics helped to highlight certain problems in the current electricity market of Ukraine and allowed us to make recommendations for their solution. Also, a red line running through the entire work emphasised the significant contribution of the energy business to the national economy of Ukraine, especially in these most difficult times for our country.

Keywords: modern electricity market, methodology of economic analysis and statistics, dynamics of electricity supply indicators, seasonality of supply and quality, statistical maps, analytical modelling, analytical assessment of energy sector processes.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АНАЛІТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНДУСТРІЇ.....	10
1.1. Сутність та законодавча база ринку енергетики у період воєнного стану в Україні.....	10
1.2. Міжнародні стандарти та класифікації енергетичного ринку.....	15
Висновки до розділу 1.....	19
РОЗДІЛ 2. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТА ОЦІНКА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У РЕГІОНАХ УКРАЇНИ.....	21
2.1. Порівняльний аналіз регіональних ринків електроенергії України...	21
2.2. Аналітична оцінка якості постачання електроенергії за допомогою статистичних карт у місті Харків.....	27
Висновки до розділу 2.....	33
РОЗДІЛ 3. АНАЛІТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО РИНКУ В УКРАЇНІ.....	35
3.1. Статистичне моделювання факторів впливу на електроенергетику в Україні.....	35
3.2. Аналітичний огляд дослідження динаміки сезонності обсягу імпорту електроенергії в Україну у 2017-2022 роках.....	41
Висновки до розділу 3.....	48
ВИСНОВКИ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54
ДОДАТКИ.....	62

ВСТУП

Актуальність інформаційного забезпечення статистичних досліджень заснована на необхідності приймати управлінські рішення, які ґрунтуються на якісно проведених аналітичних спостереженнях. Електроенергетика є базовою галуззю економіки України, ефективне функціонування якої є необхідною умовою стабілізації та структурних перетворень, задоволення потреб населення. Ефективне функціонування ринку електричної енергії також є складовою енергетичної безпеки держави і предметом її національного інтересу. Свого часу Кабінет Міністрів України вніс до парламенту законопроект №9138 де проекти національного інтересу у сфері енергетики це ті, що сприяють сталому розвитку енергетичної інфраструктури України, надійному та безперебійному постачанню енергоресурсів, інтеграції України в енергетичний простір ЄС, а також проекти спільного інтересу Енергетичного Співтовариства та проекти взаємного інтересу[6].

У час коли економіка нашої країни знаходиться у воєнному стані, індустрія електроенергетики повинна отримати зосереджений погляд фахівців та стати запорукою вдалого розвитку України та встановлення сильної і незалежної держави.

Наприклад, з дев'ятого листопада 2023 року національна комісія що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), планує розглянути питання про перегляд цін на організованих сегментах ринку електричної енергії. Це рішення є кроком регуляторів у напрямку лібералізації ринку електричної енергії, а також це може синхронізувати стандарти роботи на українському ринку електроенергії з європейськими. НКРЕКП має на увазі що перегляд цін та розширення числових меж їх дії створює підґрунтя щодо роботи більш еластичних систем генерації електроенергії, що є особливо важливим під час проходження зими в умовах війни [32].

Електроенергетика - це галузь економічної діяльності, без якої неможливо уявити будь-яке економічне зростання. Без нього не можна уявити функціонування

ферм, заводів, різних виробництв, а також існування міст, сіл та загалом усіх адміністративних одиниць. Майже усі дії у сучасному світі потребують електричної енергії. Кожен день ми стикаємося з електричними приладами, та користуємося ними. Хтось готує собі на електричній плиті сніданок або заварює каву, щоб скоріше прокинутись та поїхати на роботу. Авжеж дістаємося роботи не пішки, а користуємося міським транспортом, який у більшості своєї електричний або користуємось легковими автомобілями, електричні аналоги яких з кожним роком стають усе більш популярними. Безпосередньо працюємо ми теж за допомогою електроенергії, будь то шахтер, доктор, вчитель або бухгалтер, усі користуються електроприладами.

Мабуть ніхто не буде сперечатися з думкою що електроенергетика є однією з важливих напрямків економіки країни. Від розвитку цієї галузі залежить зріст і функціонування усієї системи господарювання України. Електроенергетика важлива складова у будь-якій країні не тільки самим фактом постачання електроенергії, а й тим що вона створює велику кількість робочих місць і споживає продукцію багатьох інших галузей національного господарства. Побічним ефектом будь-якої глобалізації є розвиток електричної мережі. Для будь-якого сучасного виробництва потрібна електроенергія, тому ця галузь постійно розширюється і це є природним ефектом даного явища.

Цитуючи класифікацію видів економічної діяльності, електроенергетика поділяють на такі види економічної діяльності, як:

- виробництво електроенергії;
- передача електроенергії;
- розподіл електроенергії;
- торгівля електроенергією.

Кінцевим результатом у цій галузі прийнято вважати доставку електроенергії до споживача, а продукцією галузі вважається виробництво, передача та розподіл електроенергії [22].

Особливістю електроенергетичного господарства є те, що воно поділяється на два етапи: на першому етапі будуються електростанції різних типів починаючи з вітряків що відносяться до зеленої енергетики та закінчуючи атомними електростанціями, що виробляють значно більше електроенергії ніж усі інші електростанції, але вони дуже небезпечні у разі аварії. Також на першому етапі будується сама мережа передачі електроенергії, високовольтні важі, лінії електропередачі та підстанції; другим етапом вважається саме передача електроенергії споживачу, підтримання мережі та електростанцій у робочому стані.

Дослідженням ринку електроенергетики України присвячено праці багатьох вчених. Науковий інтерес становлять праці: Бохонко І.В., Люльчак З.С., Хтей Н.І., Сопільника Л.І, Савицького В.К., Коссе І., Косаря Н.С., Олійника Я.І., Беззуба І. та інших[5, 28, 38].

Мета кваліфікаційної роботи магістра – аналітичне вивчення законодавчої бази та органів які регулюють електроенергетичну галузь в Україні; вивчення міжнародних класифікацій та стандартів; формування системи статистичних показників щодо дослідження ринку електроенергетики на цій основі; визначення та аналітична оцінка стану електроенергетики на даному етапі розвитку економіки регіонів України та їх типізація; розгляд якості постачання електроенергії у Харкові та порівняння зі стандартами України; моделювання енергетичних процесів та вивчення сезонності споживання, опис проблем на ринку енергетики та розробка заходів до їх вирішення.

Завдання кваліфікаційної роботи магістра:

- визначити як активні бойові дії впливають на галузь електроенергетики в Україні;
- критичний розгляд законодавчих органів влади, та законодавчих актів що регулюють електроенергетичний бізнес;
- формування системи статистичних показників щодо аналітики електроенергетичної індустрії в Україні;

- визначення та оцінка динаміки розвитку електроенергетики на сучасному етапі формування економіки України;
- моделювання подальшого розвитку електроенергетичного бізнесу в Україні.

Об'єктом є аналітичне дослідження електроенергетики в Україні, а також її фактичних обсягів використання і видобування електроенергії, а також загальний стан електроенергетичної галузі.

Методологічною основою аналітичного дослідження є роботи вітчизняних авторів з питань енергетичного бізнесу, статистичні дані та показники про стан індустрії в Україні, а також нормативно-правові акти і закони.

Методами дослідження є загальнонаукові методи, основані на методі пізнання суть якого можна побачити в наявності розбіжностей поглядів на проблему, метод аналізу та синтезу, що допомагає досліджувати об'єкт та розбивати його на складові. Також теоретичні аспекти електроенергетики досліджувалися із застосуванням методів індукції й дедукції, історичні та логічні методи застосовувались щодо умов розвитку електроенергетики та її процесів за певний період часу, за допомогою логічного методу більш детально вивчилися процеси у періоди що ми змогли знайти у сучасний період.

При написанні кваліфікаційної роботи магістра використовувалися такі аналітичні статистичні методи як: статистичне спостереження, аналітична типізація, динамічні порівняння, вивчення тенденцій розвитку, адитивна модель сезонності графічний й табличний методи щодо ілюстрування явищ, процесів та закономірностей, що досліджувалися. Під час дослідження основних питань була проведена робота з такими програмними забезпеченнями, як Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Visio, Statistica 10.0.

Елементи **наукової новизни роботи** містяться у самостійно проведеному статистичному спостереженні за якістю поставляємої електроенергії за допомогою статистичних карт, а також у несподіваному підході до вивчення сезонності споживання електроенергії і візуальному порівнянні з ринком електромобілів, які зараз складають вагомий складову на ринку енергетики.

Апробацією написання роботи та розроблених рекомендацій стали публікації магістранта і виступи з презентаціями на наукових конференціях в Україні та світі [1, с.192-194; 2, с. 164-172; 3, с. 30-33 та додаток Д].

Дана кваліфікаційна робота магістра складається з вступу, основної частини, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальна кількість сторінок кваліфікаційної роботи становить 73 сторінки.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АНАЛІТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНДУСТРІЇ

1.1. Сутність та законодавча база ринку енергетики у період воєнного стану в Україні

Дослідження енергетичного ринку завжди є дуже актуальним напрямком у будь який час. Як і у всьому цивілізованому світі, в Україні існують стандарти до електричної енергії яку використовують на її території. В даний момент на території України діє стандарт ДСТУ EN 50160:2014 «Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності»[15]. Цей стандарт зазначає терміни та значення характеристик електричної напруги у точках споживання користувачами в нормальних умовах експлуатування. У цьому документі можна знайти характеристики напруги у будь-якому терміналі живлення електричної мережі загальної призначеності.

Об'єкт стандартизації цього стандарту — терміни, а також значення характеристик напруги електропостачання щодо: частоти, рівня, форми кривої та симетрії лінійних напруг.

Аналізуючи ситуацію, яка склалася на ринку електроенергетики у даний момент ми можемо констатувати той факт що енергетика України перебуває у війні ще з 2014 року. По сьогоднішній день ворожа країна продовжує завдавати ударів інфраструктурі України. Тому логічним є рішення увести заходи щодо протидії ударам по критичній інфраструктурі що вже діяли на тимчасово окупованих територіях.

Багато протидії вже були введені на територіях де вже велися раніше бойові дії. Але до початку повномасштабного вторгнення українська енергетика не стикалася з деякими викликами що предстали перед нами у даний момент.

У сфері енергетики введено низку необхідних регуляторних змін покликаних стабілізувати галузь та вирішити її проблеми цей процес буде продовжуватись і надалі доки війна не закінчиться. До таких змін входять:

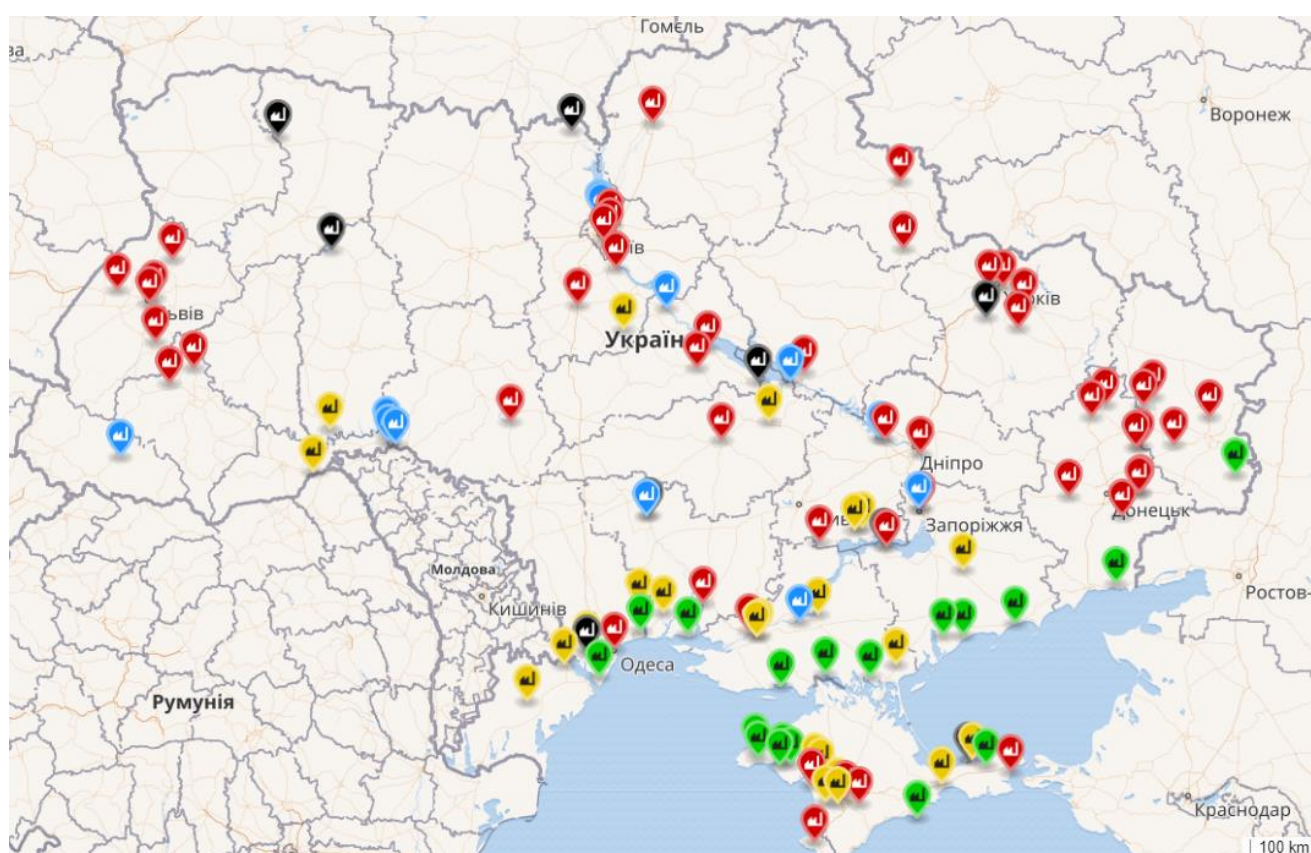
- зміни у експорті механізмів надання електричної енергії, які покликані щодо полегшення комерційної продажі електроенергії до ЄС та навпаки;
- законодавчі зміни, що регулюють діяльність зі зберігання енергії на ринку електричної енергії;
- надання необхідних обов'язків на ринку електроенергії.

Також ми оглянемо енергетичні запаси що має Україна на даний момент. А саме вугільні запаси, декілька тижнів назад стартував опалювальний сезон. Україна намагається збільшувати темпи видобування газу на своїй території. Доступна інформація про зростання темпів видобутку на 7-8%. На даний момент, за всіма розрахунками, газу на опалювальний сезон вистачає, а саме, у сховищах, у даний момент, зберігається 16,5 млрд кубометрів газу, хоча і частина з нього імпортована[30].

Також можна наголосити що опалювальна система України, залежить в основному від електроенергії. Ця система без постійного електропостачання не може працювати. Має бути постійне електропостачання, без електрики не буде і тепла. Головний ризик електроенергетики, на даний, момент - це саме ракетно-дронові удари ворога по енергетичних об'єктах України. Стосовно вже пошкоджених енергооб'єктів ми можемо сказати що до опалювального періоду відремонтовано необхідний відсоток діючих установ, але з кожним ударом система має шанс вийти з ладу, а на будівництво нових об'єктів немає часу.

Якщо розбиратися більш детально щодо першого базового рівня інженерного захисту, то він маєтись на усіх об'єктах енергетичної інфраструктури України. Цей рівень захисту постійно оновлюють, покращують та нарощують нові види

укріплень. На даний момент виконують роботу другого та третього рівнів захисту. Тобто значна кількість підстанцій вже має додатковий рівень захисту від дронів. У свою чергу активний вид захисту, на час опалювального сезону, буде поповнено наданим у тимчасове користування деякими партнерами, систем ППО. Крім того на час зими, Україні передадуть додаткові зенітно-ракетні комплекси Патріот, нові комплекси Іріс-Т та боєприпаси до них. Також, 11 жовтня міноборони Великої Британії повідомило що в рамках новітнього пакету допомоги на 100 млн фунтів, передасть Україні додаткове озброєння протиповітряної оборони серед них комплекс комплекс MSI-DS Terrahawk Paladin який називають вбивцею дронів [7].



- атомні електростанції -
- теплоелектростанції -
- гідроелектростанції -
- вітроелектростанції -
- сонячні електростанції -



Рисунок 1.1 – Аналітична візуалізація сучасного стану електростанцій України з фактичною потужністю більше 50 МВт.

Джерело: Побудовано автором за матеріалами GoogleMaps [30].

На рис. 1.1 візуалізовано, за допомогою такого статистичного методу як картограми, електростанції фактичною потужністю більше 50 МВт, які нашої країні треба захищати. Це дуже кропітка робота, але без неї ми не переживемо опалювальний сезон 2023-2024 року.

На жаль, за офіційною статистикою українському ППО вдається збивати 80-85% ворожих дронів, це означає що 15-20% безпілотників досягають своїх цілей та завдають пошкоджень об'єктам критичної інфраструктури. Вже від того, чи будуть критичними ці пошкодження чи їх можливо швидко відновити буде залежати працездатність електроенергетики України. Тобто, саме від масштабів руйнувань які можуть спричинити безпілотники та тривалості ремонтних робіт буде залежати доцільність застосування графіків планових і аварійних відключень електроенергії. Це означає що у даний момент не можливо сказати чи почнуть застосовувати міру планового відключення та на який час вони можуть бути прийняті [36].

Під час війни українці стикалися з різними проблемами, але однією з найбільших щодо наших громадян стало зникнення мобільного зв'язку під час аварійних відключень електроенергії. Зі зникненням мобільного зв'язку люди втрачають дуже важливе джерело інформації, що у сучасному суспільстві можете викликати нікому не потрібну паніку. Тому ще з 26 листопада 2022 року діє рішення «Про забезпечення електронними комунікаційними послугами в умовах воєнного стану»[20]. Це рішення зобов'язало усіх постачальників мобільного зв'язку забезпечувати свою автономність та надання послуг абонентам протягом трьох діб з моменту зникнення електроенергії. Але, це рішення стосується забезпечення зв'язком тільки критично важливих об'єктів в усіх регіонах. Дотримання цього наказу буде перевіряти нацкомісія з регулювання електронних комунікацій. Однак, наразі у комісії має зауваження фактично до всіх компаній мобільного зв'язку.

Однією з таких проблем, є мала потужність радіосигналу у Київській, Львівській, та Одеській областях. Але на даний момент ці проблеми у більшій своїй частині усунення, як передають оператор мобільного зв'язку у соціальних мережах.

Модуль що надають автономний радіозв'язок протягом 3 діб встановлені в усіх локаціях розвертання критичних об'єктів.

За даними компаній протягом цього року оператори мобільного зв'язку встановили більш ніж 80 000 нових акумуляторів, які можуть забезпечити до 6 годин роботи обладнання без використання централізованого електроживлення. До кінця цього року повинно бути встановлено ще 30 000 акумуляторів [36].

Компанії у зв'язку постійно готуються до можливих блокаутів, закупівлі нових літіонів акумуляторів, щоб створити достатній запас електроенергії на кожному технічному майданчику. Такі батареї пристосовані до важких умов експлуатації, вони менш чутливі щодо різких відключень, Також мають більшу швидкість зарядки порівняно іншими видами батарей. На даний момент компанії в чотири рази збільшили кількість станцій що будуть працювати на генераторах.

Робота мобільної мережі в умовах аварійного електропостачання - це велике навантаження на техніку. Так, нове оснащення виправляє ситуацію, але акумулятори потребують часу щодо перезарядки. У разі повторного відключення протягом доби вони можуть не встигнути зарядитись, тому питання безперервної роботи мобільного зв'язку у разі відключення залишається дуже важливим. Окрім того велика частка об'єктів зв'язку розташовані на дахах хмарочосів, встановити генератори туди, неможливо. Але навіть генератори це не панацея, якщо базова станція вичерпала заряд своїх акумуляторів, то для її роботи потрібно до 50 л дизельного палива на добу. Крім того на кожний генератор, потрібно одна-дві людини персоналу, які будуть його обслуговувати.

Підтримання мобільної мережі під час тривалих блекаутів виклик для нашої країни і мобільні оператори перші хто зацікавлені у його подоланні. Але масштаби цього питання значно перевершує ресурси окремого оператора.

1.2. Міжнародні стандарти та класифікації енергетичного ринку

Як показує світова статистика основну частину електроенергії людство видобуває за допомогою теплоелектростанцій, гідроелектростанцій та атомних електростанцій. Як правило в розвинених країнах постійно автоматизуються та централізуються для підвищення їх ефективності..

Відповідно до ISIC відносять такі діяльності як:

- діяльність енергетичних підприємств, які виробляють електричну енергію, в тому числі теплову, атомну, гідроелектричну, газотурбінну, дизельне паливо та відновлювані джерела енергії;
- робота систем передачі, які доставляють електроенергію від комунального підприємства до системи розподілу;
- експлуатація розподільчих систем (що складаються з ліній, стовпів, лічильників, проводки), які доставляють електроенергію, отриману від електростанцій або ліній електропередачі, кінцевим споживачам;
- постачання електроенергії споживачу;
- діяльність енергетичних посередників або агентів, які організовують продаж електричної енергії через системи розподілу, що експлуатуються іншими особами;
- діяльність бірж з продажу електроенергії лінії електропередачі.

Згідно з CPC (Central Product Classification, Ver. 2.1) електроенергія входить до основних ресурсів забезпечення життєдіяльності людини разом із газом, водою та теплом [63].

У розширеній класифікації послуг платіжного балансу EBOPS 2010, входить стаття «Передача електроенергії». Вона охоплює, передачу електроенергії на високих напругах по об'єднаній мережі ліній і зв'язаному з ними устаткуванню між пунктами генерації та пунктами, де така електроенергія перетворюється в низьковольтну для постачання споживачам або передачі у інші електросистеми.

Передача електроенергії вважається завершеною, коли електроенергія надходить у розподільні установки енергосистеми, яка доставляє електроенергію кінцевим користувачам щодо її споживання.

Міжнародна електроенергетика – це міжнародні операції по ефективному розподілу електричної енергії. Міжнародний характер операції визначається резидентством сторін, що беруть у ній участь, не рідкі випадки коли одна країна постачає електроенергію в одну частину країни сусіда, а та у свою чергу постачає електричну енергію в іншу частину країни партнера.

Наприклад, у Extended Balance of Payments Services classification (EBOPS 2010) входить графа Передача електроенергії яка приведена нами у її скороченому варіанті у табл. 1.1, а повну версію можна подивитись у додатку Б.

Таблиця 1.1 – Розширена класифікація платіжних послуг

EBOPS 2010	
Дескриптор	<i>EBOPS 2010 Item</i>
Загальний обсяг послуг EBOPS	S
Виробничі послуги на матеріальних ресурсах, що належать іншим особам	SA
Послуги з технічного обслуговування та ремонту	SB
Транспорт - Альтернатива 1: Вид транспорту	
Космічний транспорт	SC3A
Залізничний транспорт	SC3B
Автомобільний транспорт	SC3C
Внутрішній водний транспорт	SC3D
Трубопровідний транспорт	SC3E
Передача електроенергії	SC3F
Інші допоміжні та допоміжні транспортні послуги	SC3G
Туризм	SD
Будівництво	SE
Страхові та пенсійні послуги	SF
Фінансові послуги	SG
Плата за використання об'єктів інтелектуальної власності	SH
Телекомунікації, комп'ютерні та інформаційні послуги	SI
Інші бізнес-послуги	SJ
Особисті, культурні та розважальні послуги	SK
Державні товари та послуги	SL

Джерело: Складена автором за повною версією оригінальної класифікації [45].

Резиденство – економічна територія, з якою одиниця має найміцніші зв'язки, виражена як центр її переважних економічних інтересів.

Відповідно до ВРМ6 електроенергетика входить в: «Усі види товарів і послуг, такі як канцелярське приладдя, транспортні засоби, ремонт, електроенергія та оренда приміщень, для посольств, військових баз, міжнародних організацій тощо, придбані в країні перебування або в економіці, відмінній від країни походження, включені до категорії державні товари та послуги»[59].

Транскордонна торгівля електроенергією стала важливим і зростаючим виміром міжнародної торгівлі товарами та послугами. Зберігати великі обсяги електроенергії неможливо ні з економічної, ні з практичної точки зору; отже, електроенергія повинна досягати споживачів, як тільки вона буде вироблена. Однак виробництво електроенергії може відбуватися на таких станціях, як гідроелектростанції та атомні станції, які знаходяться на відстані від населених пунктів. Або ці заводи можуть бути розташовані у певних районах, щоб скористатися їхніми ресурсами, однак транспортування цих ресурсів на великі відстані може бути занадто дорогим. Електроенергетична система включає в себе електростанції, мережу передачі і розподільні об'єкти. Хоча попит на електроенергію є змінним, високі капітальні витрати на генеруючі станції припускають, що може бути дешевше купувати електроенергію для задоволення високого попиту, ніж збільшувати генеруючі потужності, щоб боротися з тимчасовими коливаннями. Оскільки мінливість попиту, як правило, корелює з географією, підвищений попит зазвичай задовольняється за рахунок віддалених електростанцій. Це означає, що мережі передачі можуть охоплювати кілька економік на величезних територіях. Мережа електропередачі складається з ліній електропередачі та підстанцій. Після генерації електроенергія перетворюється на високу напругу, щоб полегшити передачу від електростанції до підстанцій, розташованих у місцях концентрації населення. На підстанціях напруга електроенергії знижується щодо розподілу до споживачів. Таким чином, процес

передачі відіграє роль транспортування електроенергії від виробництва до оптових і роздрібних торговців, які відповідають за постачання споживачам.

GATS та MSITS 2010: передача електроенергії охоплює рух або передачу електричної енергії під високою напругою через взаємопов'язану групу ліній та пов'язане обладнання між точками постачання та точками, у яких вона перетворюється на низьку напругу для доставки споживачам або доставки до інших електричних систем. Вважається, що передача закінчилася, коли електроенергія надходить до розподільних установок електричної системи, які постачають електроенергію кінцевим споживачам для споживання. Сама електроенергія виключена (включена до загальних товарів), як і розподіл електроенергії, тобто доставка електроенергії від підстанції до споживача (включена до інших бізнес-послуг, окрім інших)[46, 56].

Статистика електроенергетичних переговорів необхідна для:

- складання платіжного балансу;
- підтримки переговорів;
- моніторингу розвитку;
- забезпечення міцної основи для врегулювання суперечок.

Основними проблемами та прогалинами у статистичних даних цього спрямування є:

- згодженість та охоплення.
- країна-партнер;
- дезагрегація;
- прозорість (метадані);
- способи постачання.

MSITS 2010 має тісні зв'язки з іншими статистичними системами та існуючими класифікаціями.

Існує два основні напрямки у цій галузі:

- операції між країнами (на основі ВРМ6);

- безпосередньо електропостачання на території країни.

Існує декілька способів здійснення операцій у цій сфері на них впливають географічні та економічні фактори. Якщо у однієї країни є надлишок електроенергії в одній частині країни і не є ефективним постачання цієї електроенергії у глибину країни, цю енергію можна експортувати в країну партнер якої є нестача.

Розрізняють два способи постачання:

- транскордонне постачання або 1-й спосіб. Послуга надається з території одного учасника операції на територію будь-якого іншого учасника.
- споживання за кордоном або 2-й спосіб. Послуга надається на території одного учасника операції споживачу послуги будь-якого іншого учасника.

Відповідальна економічна статистика:

- ключові вихідні дані для підготовки національних рахунків;
- статистика міжнародної торгівлі електроенергією;
- статистика електроенергетики України.

Аналітична оцінка діяльності на енергетичному ринку буде розглянута у наступних двох розділах роботи.

Висновки до розділу 1

Україна знаходиться у доволі не стабільному становищі, другий рік продовжується повномасштабна війна, країна ворог постійно завдає ударів критичній інфраструктурі, багато галузей зазнають постійні збитки, але за допомогою закордонних партнерів ми продовжуємо свою боротьбу, постійно оновлюємо свої технічні можливості, збільшуємо свої оборонні сили.

Останні декілька місяців на державному рівні підготовлюється інфраструктура до опалювального сезону і вводяться контрміри проти ударів безпілотників по енергетичній структурі України.

За допомогою міжнародної торгівлі ми відновлюємо свої ресурси у тому числі і електроенергію.

Транскордонна торгівля електроенергією стала важливим і зростаючим виміром міжнародної торгівлі товарами та послугами. Зберігати великі обсяги електроенергії неможливо ні з економічної, ні з практичної точки зору. Отже, електроенергія повинна досягати споживачів, як тільки вона буде вироблена. Однак виробництво електроенергії може відбуватися на таких станціях, як гідроелектростанції та атомні станції, які знаходяться на відстані від населених пунктів. Або ці заводи можуть бути розташовані у певних районах, щоб скористатися їхніми ресурсами. Однак транспортування цих ресурсів на великі відстані може бути занадто дорогим. Електроенергетична система включає в себе електростанції, мережу передачі і розподільні об'єкти. Хоча попит на електроенергію є змінним, високі капітальні витрати на генеруючі станції припускають, що може бути дешевше купувати електроенергію щодо задоволення високого попиту, ніж збільшувати генеруючі потужності, щоб боротися з тимчасовими коливаннями. Оскільки мінливість попиту, як правило, корелює з географією, а підвищений попит зазвичай задовольняється за рахунок віддалених електростанцій.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТА ОЦІНКА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

2.1. Порівняльний аналіз регіональних ринків електроенергії України

Порівняльна аналітика розвитку регіональних ринків України потребує детального підходу щодо вивчення за допомогою одного з методів типізації (кластерізації).

Переваги типізації полягають у тому, що аналіз кластерів може бути потужним інструментом щодо інтелектуальної аналітики даних будь-якої економічної діяльності. Відомо що, банки використовують його для підрахунку своєї кредитної діяльності, страхові компанії використовують кластерний аналіз для знаходження шахрайських схем.

Метою застосування кластерного аналізу у кваліфікаційній роботі є знаходження схожих груп регіонів України, де «схожість» означає деяку глобальну міру по всьому набору характеристик електроенергетики. Та визначення у якій частині України електроенергетика має найкращий розвиток, а у якій частині України потрібно приділити увагу досліджуваній економічній сфері.

Першим кроком проведення кластерного аналізу є вибір об'єктів, які будуть брати участь у аналізі та вибір показників (додаток А), за якими будуть порівняні об'єкти. Ми маємо змогу застосувати кластерний аналіз до регіонів України, за всіма п'ятьма показниками*(табл.2.1), а саме, установлена потужність на кінець року(X_1), відпуск електроенергії(X_2), обсяг використання електроенергії на виробництво продукції(X_3), обсяг використання електроенергії на власні потреби енергогенеруючих підприємств(X_4), обсяг використання електроенергії в системах охолодження(X_5), за даними Державної служби статистики у 2019 році.

Таблиця 2.1 – Аналітичні показники електроенергетики за областями України у 2019 році

Показники*	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
Область					
Вінницька	2029	3765	1204453	277233	11761
Волинська	21	68	548406	4364	1748
Дніпропетровська	4061	4058	19384949	666869	74169
Донецька	6722	12764	7145422	1529328	12111
Житомирська	33	19	1133817	11060	24597
Закарпатська	121	242	318639	8106	5488
Запорізька	10962	44474	4566838	2295801	15274
Івано-Франківська	2775	8408	1604950	770642	1350
Київська	2767	4015	1998501	341140	24640
Кіровоградська	804	929	1264986	17514	27670
Луганська	1611	1797	795083	213323	888
Львівська	999	2345	1432347	262302	22058
Миколаївська	3788	17633	1205895	1308451	35754
Одеська	364	401	2077693	81215	9917
Полтавська	475	709	3453175	138659	16466
Рівненська	2891	17878	1195241	1332291	9688
Сумська	214	163	981544	41474	10632
Тернопільська	114	72	352424	4939	7622
Харківська	3179	4455	2153336	682888	30645
Херсонська	1047	1729	749561	56551	11109
Хмельницька	2179	7367	775803	673267	45
Черкаська	793	1327	1247243	219673	100557
Чернівецька	1734	1827	183826	37968	305
Чернігівська	232	806	456431	112183	10201
м. Київ	1530	3961	1375306	918279	76874

Джерело: Побудовано автором за матеріалами Державної служби статистики. Без урахування Автономної Республіки Крим та зони проведення антитерористичної операції[13].

Маючи під рукою значення показників електроенергетики в Україні перейдемо до наступного кроку – нормування показників, яке зроблено за допомогою формул 2.1 та 2.2:

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{\sigma_j} \quad (2.1)$$

$$Z_{ij} = \frac{\bar{x}_i - x_{ij}}{\sigma_j} \quad (2.2)$$

де x_{ij} – це значення кожного показника для кожного регіону;

$\bar{x}_i$ – це середнє значення кожного показника за регіонами в цілому;

σ_j – середнє квадратичне відхилення для кожного показника [18, с. 106].

Різниця у формул 2.1 та 2.2 лише в тому, що перша формула застосовується для показників стимуляторів, які покращують загальну оцінку енергетичної діяльності. Друга формула застосовується для показників дестимуляторів, які навпаки погіршують оцінку енергопостачання та негативно впливають на його розвиток. Серед наведених у табл. 2.1 показників усі є стимуляторами електроенергетики індустрії.

Перейдемо до кластерного аналізу за допомогою одного з найпоширеніших методів кластеризації - методом Варда. Суть цього метода полягає у тому, що спочатку в кластерах для усіх наявних спостережень проводиться розрахунок середніх значень окремих змінних. Потім обчислюються квадрати евклідових відстаней від окремих спостережень кожного кластера до цього кластерного середнього значення. Ці дистанції підсумовуються. Потім в один новий кластер об'єднуються ті кластера, при об'єднанні яких виходить найменший приріст загальної суми дистанцій [18, с. 118-122].

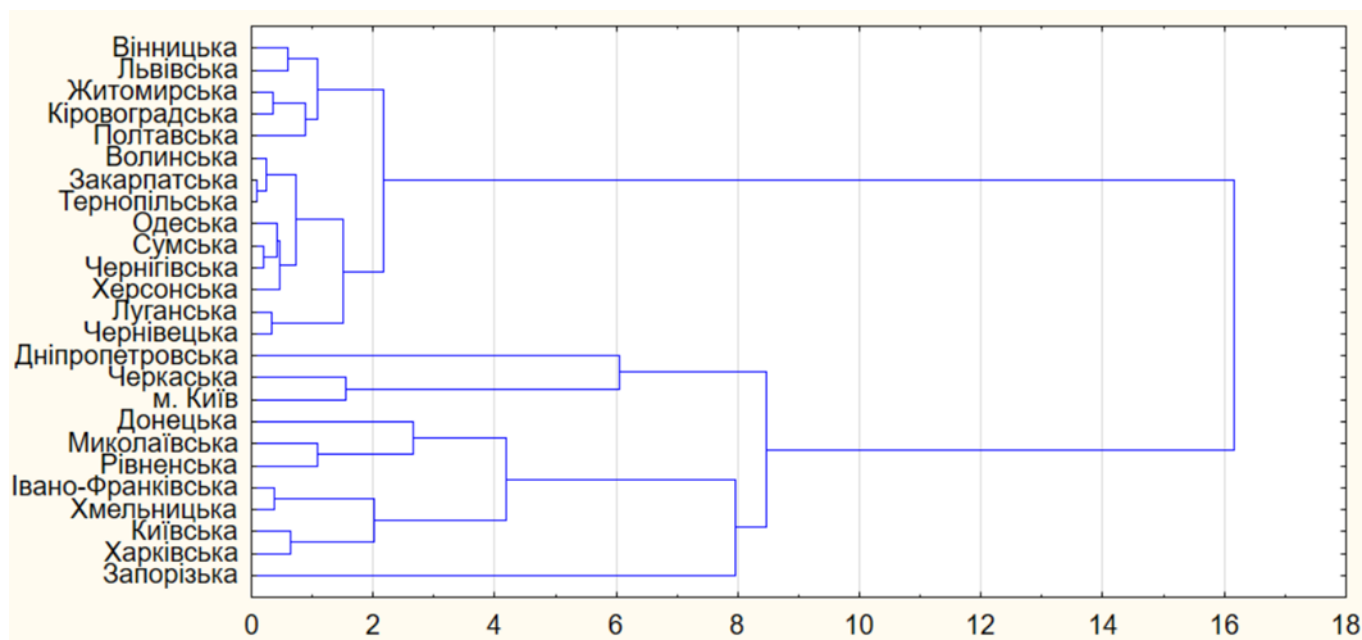


Рисунок 2.1 – Кластерний аналіз методом Варда енергетичної діяльності в Україні за регіонами у 2019 році

Джерело: Побудовано автором за матеріалами Державної служби статистики [13].

У результаті проведеного кластерного аналізу зображеного на рис. 2.1 видно, що в Україні чітко сформувалися чотири кластери.

До першого кластеру увійшли такі області: Вінницька, Львівська, Житомирська, Криворізька та Полтавська. У них виявились найменші показники розвитку електроенергетики по Україні. Це обумовлено тим, що у цих регіонах існує помірний розвиток економіки та немає великої змоги щодо будування електростанцій, але слід відмітити, що регіони у цьому кластері мають усі шанси покращити своє становище.

До другого кластеру увійшли Волинська, Закарпатська, Тернопільська, Одеська, Сумська, Чернігівська, Херсонська, Луганська та Чернівецька області. Кластер зібрав найбільшу кількість областей і це обумовлено більш-менш середнім економічним становищем у них. У цих регіонах також на даний момент не має можливості встановлювати нові електростанції.

У третьому кластері ми бачимо Дніпропетровську, Черкаську області та місто Київ. На дендрограмі показано, що Дніпропетровська область виробляє дуже велику кількість електричної енергії. Черкаська область та місто Київ знаходяться на приблизно одному рівні потужності. Черкаська область є одним з центрів виробництва енергії в Україні, а місто Київ є столицею України що само по собі робить його одним із центрів економіки нашої держави.

До останнього четвертого кластеру увійшли Донецька, Миколаївська, Рівненська, Івано-Франківська, Хмельницька, Київська, Харківська та Запорізька області. У кожному з цих регіонів обов'язково є декілька великих електростанцій. Потрібно відмітити що вони також є одними із найбільших користувачів електроенергії. Це обумовлено постійним зростанням рівня економічної діяльності та збільшенням кількості користувачів енергії. Також потрібно окремо виділити Хмельницьку область на території якої знаходиться атомна електростанція та Запорізьку область яка відома також і своїми гідроелектростанціями.

Після проведеної аналітики кластеризації за допомогою метода Варда можна бути впевненим, що в Україні у розрізі електроенергетики чітко виділяються чотири

кластери. Знаючи цю інформацію можна застосувати її у подальшому дослідженні та перейти до аналізу середніх щодо кожного кластеру або просто до аналізу так званих K -середніх.

Метод K -середніх - це метод кластерного аналізу, метою якого є поділ m спостережень на k кластерів, при цьому кожне спостереження відноситься до того кластеру або центру (центроїду) до якого воно найближче.

Алгоритм розділової кластеризації, заснований на розбитті безлічі елементів векторного простору на заздалегідь визначену кількість кластерів k . Метод відноситься до неієрархічних алгоритмів кластеризації. Головною особливістю цього аналізу є простота його реалізації, а головним недоліком вважається те, що кількість кластерів потрібно знати відразу [24, с.67], але для цього вже був застосований метод Варда, результати якого наведено у табл. 2.2 та рис. 2.2.

Таблиця 2.2 – Аналітична оцінка електроенергетики в Україні за допомогою кластеризації методом K -середніх

Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
Дніпропетровська Черкаська м. Київ	Вінницька Волинська Житомирська Закарпатська Київська Кіровоградська Луганська Львівська Одеська Полтавська Сумська Тернопільська Херсонська Чернівецька Чернігівська	Донецька Івано-Франківська Миколаївська Рівненська Харківська Хмельницька	Запорізька

Джерело: Побудовано автором за матеріалами Державної служби статистики [13].

У табл. 2.2 дана аналітична оцінка електроенергетики в Україні методом K -середніх, на рис. 2.2 графічно зображено результат аналізу.

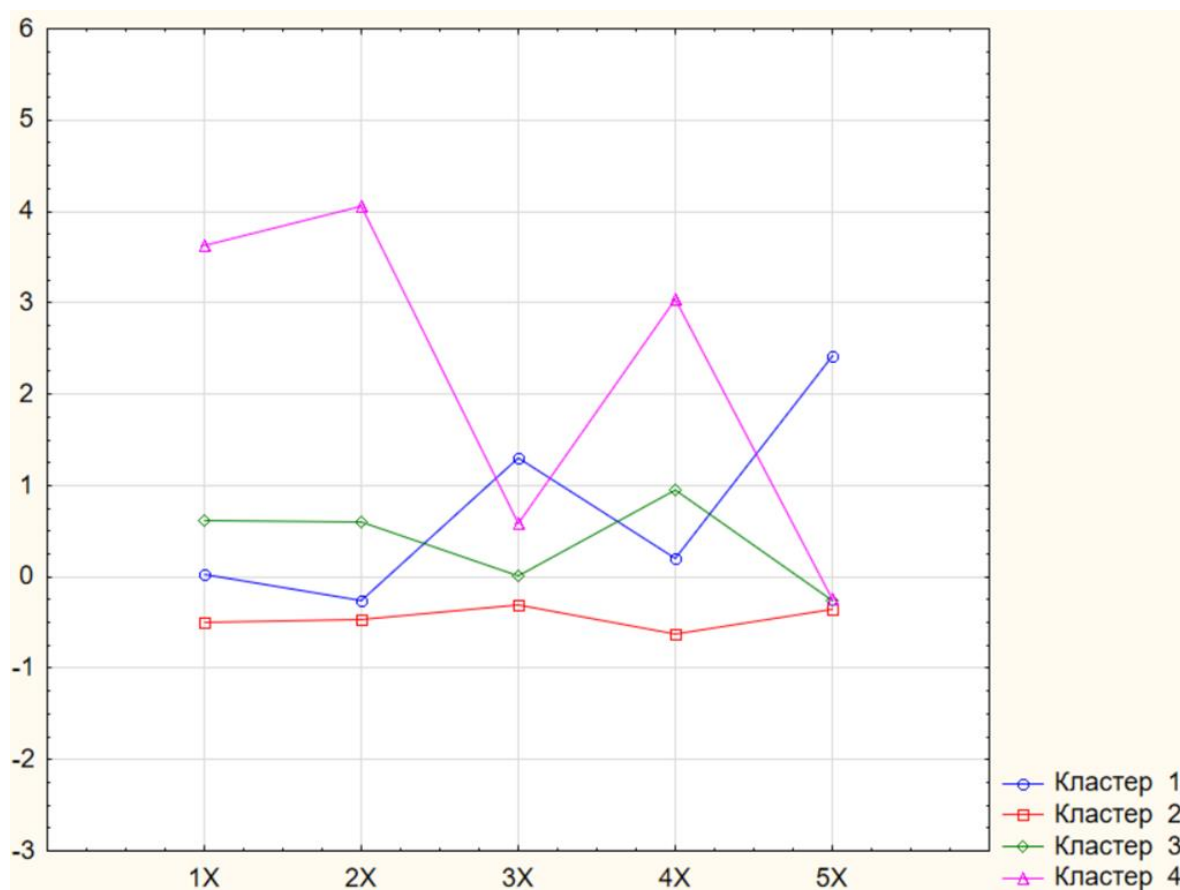


Рисунок 2.2 – Аналітична оцінка енергетичного ринку в Україні за допомогою кластеризації, методом K -середніх

Джерело: Побудовано автором за матеріалами Державної служби статистики [13].

Провівши кластеризацію за допомогою метода K -середніх, результати якого зображені на рис. 2.2 можемо підкреслити, що при утворенні чотирьох кластерів (табл.2.2) до першого кластеру увійшли Дніпропетровська область Черкаська область та місто Київ, електроенергетика яких у цих регіонах знаходиться у доволі гарному стані.

До другого кластеру увійшли Вінницька, Волинська, Житомирська, Закарпатська, Київська, Кіровоградська, Луганська, Львівська, Одеська, Полтавська, Сумська, Тернопільська, Херсонська, Чернівецька, Чернігівська області - це найбільший кластер що у нас утворився, але області що увійшли до нього не можуть конкурувати з іншими кластерами і знаходиться на самих низьких позиціях.

До третього кластеру увійшли Донецька, Івано-Франківська, Миколаївська, Рівненська, Харківська та Хмельницька області. Це доволі конкурентоспроможний кластер, що знаходиться у прийнятному стані і може сперечатися з першим кластером за двома факторами.

До четвертого кластеру увійшла лише одна область України, з найкращими показниками розвитку електроенергетики, а саме Запорізька.

Загалом можна підвести підсумки підрозділу електроенергетики в Україні і зробити висновки, що найбільш розвинена вона у Київській області, а показники у Запорізькому регіоні на даний момент є недосяжними ні щодо якого іншого регіону України. При проведенні кластерного аналізу методом Варда та кластеризації методом *K*-середніх Запорізький регіон в обох випадках виділявся, а у методі *K*-середніх навіть зайняв окремий четвертий кластер, це ще раз підкреслює великий потенціал цього регіону. Насамперед, це пов'язано з вже існуючою у ньому інфраструктурою та атомною електростанцією.

Найгірші показники електроенергетики за результатами аналізу *K*-середніх продемонстрували Вінницька, Волинська, Житомирська, Закарпатська, Київська, Кіровоградська, Луганська, Львівська, Одеська, Полтавська, Сумська, Тернопільська, Херсонська, Чернівецька, Чернігівська області України.

Отже порівняння регіонів це дуже важливе питання розвитку країни, але існують ще питання і якості постачаємої електроенергії і ці питання дуже важливі саме для споживачів, що ми розглянемо у наступному параграфі.

2.2. Аналітична оцінка якості постачання електроенергії за допомогою статистичних карт у місті Харків

На нинішньому етапі розвитку електроенергетики першочерговою за значенням, складністю і масштабністю є проблема надійного та якісного

забезпечення електричною енергією споживачів. А також змога забезпечити електроенергією власне виробництво країни. Ринок електроенергетики відіграє значну роль у економіці країни. І якщо ми почнемо застосовувати нові технології, зокрема виробництво відновлюваної енергії, ми отримаємо значний потенціал у процвітанні економіки України за допомогою збільшення експорту електроенергії на світовий ринок таких країн, як Франція, Німеччина, Іспанія та Канада. Отже якість постачання електроенергії в усіх випадках дуже важлива складова.

Дотримання стандартів ДСТУ EN 50160:2014, які діють у цей час в Україні, візуалізовано у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Стандарти якості електричної енергії

Найменування показника	Допустиме значення показника	
	нормальне	граничне
Відхилення напруги, %	± 5	± 10
Доза флікера, відносна одиниця: короточасна тривала	1,38	1,00
Коефіцієнт спотворення синусоїдальності кривої напруги, %	8	12
Коефіцієнт гармонійної складової напруги непарного (парного) порядку	5(2)	7,5(3)
Несиметрія напруги, %	2	4
Тривалість провалу напруги, с	10	30
Відхилення частоти, Гц	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$

Джерело: Побудовано автором за ДСТУ EN 50160:2014 [15].

Ці характеристики зазнають змін під час нормальної роботи системи електропостачання внаслідок коливання потужності навантаження, наявності збурень, які генерують певні типи обладнання, а також під час аварій, які спричинено переважно зовнішніми подіями.

Стандартна номінальна напруга U_n для мереж низької напруги загальної призначеності має значення $U_n = 230$ В між фазним і нульовим проводом або між фазним проводами:

— для трифазних чотирипровідних мереж:

$$U_n = 230 \text{ В між фазним та нульовим проводом;}$$

— для трифазних трипровідних мереж:

$$U_n = 230 \text{ В між фазними проводами.}$$

Номінальна частота напруги електропостачання має бути 50 Гц. За нормальних робочих умов середнє значення частоти основного складника напруги, яку виміряно на проміжку 10 с, має бути в межах:

— для систем, які синхронно підключено до об'єднаної енергосистеми:

50 Гц $\pm$ 1 % (тобто 49,5 Гц...50,5 Гц) протягом 99,5 % часу за рік;

50 Гц + 4 % /- 6% (тобто 47 Гц...52 Гц) протягом 100 % часу вимірювання;

— для мереж без синхронного підключення до об'єднаної енергосистеми (тобто для електропостачальних систем типу енергетичний острів):

50 Гц $\pm$ 2 % (тобто 49 Гц...51 Гц) протягом 95 % часу за тиждень;

50 Гц $\pm$ 15 % (тобто 42,5 Гц...57,5 Гц) протягом 100 % часу вимірювання.

У нормальних робочих умовах, за винятком періодів, під час котрих відбувались переривання напруги, змінення напруги не повинні перевищувати $\pm$ 10 % від величини номінальної напруги U_n .

В умовах, коли електричну енергію постачають електромережі без зв'язку з об'єднаною енергосистемою чи до особливо віддалених користувачів мережею, змінення напруги не повинні перевищувати + 10 % /- 15 % від U_n - Користувачів мережею електропостачання має бути проінформовано про ці умови, але завжди виникають проблеми з цим.

Проблеми отримання інформації щодо ринку електроенергії можливо надати у таких напрямках:

- у період війни ми не можемо мати конкретної інформації про стратегічні установи електромережі;
- відсутня систематизована інформація про споживання та видобування електроенергії по містах та областях;
- у вільному доступі немає інформації про постачання електроенергії у райони міста, на конкретні підприємства, у самі міста та області;
- немає інформації про якість електроенергії на містах та підприємствах;

- складність пошуку потрібної інформації.

Враховуючи усі вразливі моменти, ми у своєму дослідженні, щодо статистичного забезпечення необхідною інформацією, пішли шляхом використання такої методології як статистичні контрольні карти. Результати дослідження мали стати базою для розробки нових методичних підходів у статистичному аналізі [4, с.197-210].

Контрольна карта – це графічне зображення у Декартовій системі координат множини точок, кожна з яких є значенням параметру контролю якості. У контрольній карті такими параметрами (W) можуть бути: розмах варіації (R), середня ($\bar{X}$), середнє квадратичне відхилення (σ), частка значень альтернативної ознаки (d). Мета побудови контрольної карти - виявлення точок виходу процесу із стабільного/контрольованого стану щодо подальшого встановлення причин відхилення та їх усунення.

За результатами моніторингу коливання напруги у електричних сітках міста Харкова упродовж дня з 16 березня 2023 року по 1 травня 2023 року нами було зафіксовано класичні 25 вибірок обсягом 4 заміри кожного дня у різні часи суток і тільки у ті дні коли було постачання електроенергії. В Україні стандарти якості електроенергії для електричних мереж загальної призначеності задані стандартом ДСТУ EN 50160:2014. Результати замірів якості напруги X_i щодо кожного відведеного часу наведено у табл. 2.4.

Стандартне значення напруги у електромережі становить 230 В, з граничним відхиленням у 10%, тобто 23 В. Розрахуємо характеристики контрольної карти. Оскільки стандартні значення задано ($X_0 = 230$; $\sigma_0 = 23$), можна побудувати контрольні карти для середніх і розмаху варіації за формулами (2.3 – 2.5).

$$\text{ВКМ}(\bar{X}) = \mu + A\sigma, \quad (2.3)$$

$$\text{НКМ}(\bar{X}) = \mu - A\sigma, \quad (2.4)$$

$$\text{ЦЛ}(\bar{X}) = \mu \quad (2.5)$$

Для контрольних меж карт та даних коефіцієнтів констант A , d_2 , D_1 і D_2 , які можна знайти у таблиці коефіцієнтів контрольних карт щодо обсягу вибірки $n = 4$.

$\bar{X}$ -карта:

$$\text{ЦЛ} = X_0 = 230;$$

$$\text{ВКМ} = X_0 + A\sigma_0 = 230 + (1,5*23) = 264,5;$$

$$\text{НКМ} = X_0 - A\sigma_0 = 230 - (1,5*23) = 195,5.$$

R -карта:

$$\text{ЦЛ} = d_2\sigma_0 = 2,059*23 = 47,357;$$

$$\text{ВКМ} = D_2\sigma_0 = 4,698*23 = 108,054;$$

$$\text{НКМ} = D_1\sigma_0 = 0*23 = 0.$$

Таблиця 2.4 - Результати моніторингу коливання напруги у електричних сітях одного із районів міста Харкова з 16 .03.2023 року по 1 травня 2023 року

Номер з /п	Розмір напруги, X_i				Сума	Середнє $\bar{X}$	Розмах R
	$X1$	$X2$	$X3$	$X4$			
1	207	210	214	207	852	213,0	14
2	215	208	212	215	846	211,5	7
3	200	209	207	200	828	207,0	12
4	209	214	219	209	855	213,7	10
5	220	218	215	220	864	216,0	9
6	208	207	214	208	832	208,0	11
7	214	210	218	214	858	214,5	8
8	217	206	219	217	853	213,2	13
9	208	202	215	208	837	209,2	13
10	208	219	225	208	868	217,0	18
11	207	213	225	207	872	218,0	20
12	220	209	221	220	861	215,2	12
13	225	212	208	226	225	217,7	17
14	205	212	218	205	845	211,2	13
15	215	209	220	215	850	212,5	14
16	220	210	215	220	863	215,7	10
17	218	208	205	218	852	213,0	16
18	215	220	215	215	860	215,0	10
19	217	210	195	217	834	208,5	22
20	202	215	206	202	828	207,0	13
21	198	191	210	198	804	201,0	19
22	200	192	202	200	798	199,5	12
23	210	215	205	210	842	210,5	10
24	208	206	212	208	836	209,0	6
25	204	200	215	204	827	206,7	15

Джерело: Побудовано автором за матеріалами самостійно проведеного статистичного спостереження.

Наведені у табл.2.4 значення середніх і розмаху варіації візуалізуємо на контрольних картах (рис. 2.3 та рис. 2.4).

Для побудови контрольної карти на вертикальній осі графіку наносять масштаб досліджуваної ознаки якості, на горизонтальній — моменти часу або номери вимірювань. Як щоб процес не вийшов з під контролю ДСТУ, на карті можливо було провести центральну лінію, яка відповідала б середньому значенню ознаки якості ($\bar{W}$), і дві лінії, які називають контрольними межами - верхня ВКМ та нижня НКМ або LCL.

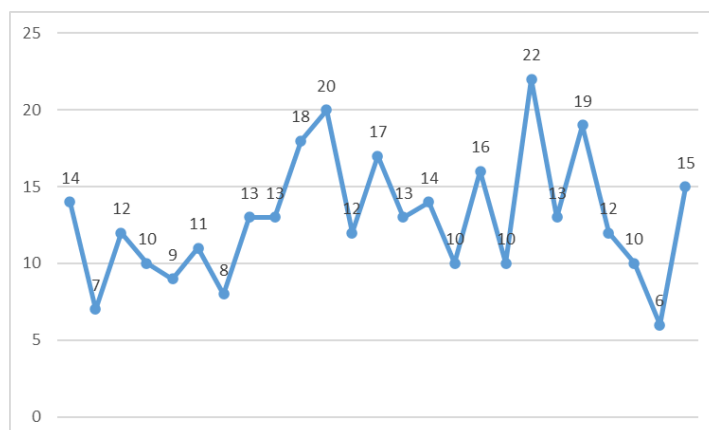


Рисунок 2.3 - Контрольна карта розмахів варіації напруги

Джерело: Побудовано автором за матеріалами самостійно проведеного спостереження.

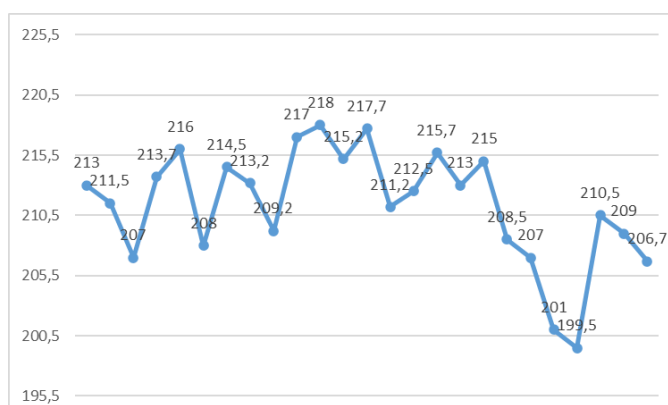


Рисунок 2.4 - Контрольна карта середніх значень напруги

Джерело: Побудовано автором за матеріалами самостійно проведеного спостереження.

Контрольні межі не тотожні з межами допуску, які встановлюють при проектуванні параметрів якості продукції. Процес може перебувати під впливом особливих причин, тобто, мати непередбачувану поведінку, і при цьому бути у межах допуску. Якщо дію таких невідповідних причин не буде усунуто, вони можуть зумовити випуск продукції, яка не відповідає встановленим вимогам.

У випадку, коли певні точки вибіркового обстеження процесу розміщується поза контрольними межами, як у нашому випадку, є підстави вважати, що процес не перебуває у стані статистичного контролю. Для регулювання процесу, що вийшов із зони статистичного контролю, можуть виконувати такі типи дій: обстежувати причин виходу процесу з зони статистичного контролю; налагоджувати процес на бажаному рівні; зупинити процес, якщо це можливо, але не у нашому випадку.

Розвиток галузі електроенергетики в Україні переживає не найкращі часи. Через нестабільну політичну та економічну ситуацію - галузь не доотримує інвестицій на розвиток, у тому числі і на виробництво відновлюваної енергетики, яке є складовою розвитку економіки і доцільним буде використання природної енергії та збереження планети від забруднень. Адже виробництво та використання відновлюваної енергетики довело свою економічну доцільність у багатьох європейських країнах. Поки що ми не у змозі повноцінно керувати процесом якості постачаної енергії у період бойових дій. Але моделювати та накопичувати знання щодо подальших вдосконалень у галузі енергетики ми можемо, що і зробимо у наступному розділі кваліфікаційної роботи.

Висновки до розділу 2

Порівняльна аналітика розвитку регіональних ринків України шляхом типізації розбила увесь ринок на чотири кластери, які дуже відрізняються один від одного.

Найбільш типовим щодо України виявився другий кластер, до якого увійшло 60 відсотків регіонів. На другому місці 3 кластер, до якого увійшло 24 відсотка регіонів, у тому числі й Харківська область.

Окремий кластер займає Запорізька область, за яку у даний час і бореться наша країна. Наявність атомної електростанції дуже сприяє розвитку інфраструктури енергетики у даній області.

Перший кластер, хоч і нараховує 12 відсотків регіонів енергетичного ринку України, але включає столицю нашої країни та такий потужний регіон як Дніпропетровщина та Черкащина.

Отже кластеризація допомогла нам отримати основні типи регіонів ринку енергетики, на які ми можемо спиратися при прийнятті управлінських рішень і зараз, хоча дослідження було проведено у довоєнний час, при проведенні комплексу мір щодо захисту енергетичної інфраструктури у період підготовки до зими.

Завжди і наразі існує брак інформаційного забезпечення статистичних досліджень. Існують різні методи та способи добутку недостатньої щодо потреб управління інформації. Ми у нашому дослідженні вирішили провести експеримент щодо використання статистичних карт при виявленні якості постачання електроенергії. Це дуже велика проблема, особливо у наш найскладніший у нашому житті час. Усі електроприлади у нашому повсякденному житті залежать від якості постачання енергії і дуже часто це шкодить їм і нам у точу числі.

Спостереження, яке ми провели навесні 2023 року показало що коливання у електромережі існують і залежать вони в основному від часу доби та і зовсім від наявності світла в домівках харків'ян. Треба віддати шану нашим робітникам енергетикам, які під постійними обстрілами буквально спасають наші електромережі та захищають. Щодо використання статистичних карт, то досвід показав, що їх можна використовувати і у мирний час, як додаткову інформацію про стан та якість постачання електричного струму для споживачів, враховуючі коливання не тільки добові, але й сезонні, про що піде мова у наступному розділі роботи.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОГО РИНКУ В УКРАЇНІ

3.1. Статистичне моделювання факторів впливу на електроенергетику в Україні

Електроенергія - один із найважливіших ресурсів світовій економіці. В наш час без електроенергії не є можливим ефективне видобування інших ресурсів, а також створення товарів та послуг.

Електростанції що видобувають електроенергію як правило працюють безперервно. Специфіка цієї галузі полягає в тому що для видобування електроенергії потрібно мати джерело іншого виду енергії, наприклад на гідроелектростанціях використовується сила рухомої води, вітряки перетворюють роботу повітряних мас, сонячні панелі перетворюють світлову енергію. Але наприклад на атомних і теплових електростанціях здійснюється цілих два перетворення, спочатку потенційну ядерну або хімічну енергію, Перетворюється на потенційну теплову енергію, а вже після цього за допомогою турбіни, тепла енергія перетворюється на електричну.

Очевидно що розвиток будь-якої країни у тому числі залежить від правильно побудованої енергетичної системи. Без цього неможливо ніякий ефективний економічний ріст. Також потрібно зазначити що в Україні є дуже великий потенціал у цій галузі, як для зеленої енергетики так і для атомної. Але треба зазначити що в нашій країні вже два роки продовжується повномасштабна війна. і ворог продовжує наносити шкоду наші енергетичній галузі. Ми як можемо зменшуємо збитки нанесені нам ворогом, але у всьому є межа.

На даний момент складно передбачити як саме буде розвиватися енергетика в

майбутньому, після перемоги, для обґрунтування політики держави у цій галузі будуть використовуватися статистичні методи зокрема факторний аналіз який допомагає позбутися суб'єктивізму при виборі шляху розвитку.

Із використанням теоретичних положень факторного аналізу, а саме методу головних компонент, для виявлення основних факторів, що впливають на галузь електроенергетики проведено: скорочення простору обраних ознак; виділення невеликої кількості некорельованих компонент, які зберігають всю інформацію, щодо причинно-наслідкового механізму формування явища; інтерпретацію та оцінку головних компонент; застосування методу головних компонент в комбінації з іншими багатовимірними методами аналізу, а саме множинним регресійним аналізом.

Ознаками в даній моделі визначені середньорічні значення представлених нижче показників за 2015–2020 рр.:

- X_1 – виробництво енергії, ;
- X_2 – імпорт енергії, ;
- X_3 – експорт енергії, ;
- X_4 – частка енергії що виробляється при спалюванні вугілля і торфу, %;
- X_5 – частка енергії що виробляється, за допомогою сирої нафти %;
- X_6 – частка енергії що виробляється за допомогою нафтопродукту %;
- X_7 – частка енергії що виробляється за допомогою природного газу, %;
- X_8 – частка енергії що виробляється атомними електростанціями, %;
- X_9 – частка енергії що виробляється гідроелектростанціями, %;
- X_{10} – частка енергії що виробляється вітряками та сонячними панелями, %;
- X_{11} – частка енергії що виробляється за допомогою біопалива та відходів, %;
- X_{12} – частка енергії що виробляється теплоелектростанціями, %.

Серед основних показників, до яких застосовано кластерний аналіз - середньорічна чисельність наявного населення у 2014–2020 рр. за регіонами України, яка розраховувалась за формулою середньої хронологічної за моментними значеннями показника (на початок 2015–2021 рр.) без урахування тимчасово

окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Аналітична динаміка загального постачання первинної енергії в Україні за 2014 - 2020 рр.

(у тис.т.нафт.еквів.)

Показники	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Виробництво енергії	76928	61614	66323	58863	60883	60452	57017
Імпорт енергії	34437	31575	29152	35145	33795	34708	30655
Експорт енергії	6967	1447	1427	1944	1462	1841	1246
<i>Вугілля й торф</i>	35576	27344	32450	25757	28055	26076	22847
<i>у % до підсумку</i>	33,7	30,4	34,4	28,8	30,0	29,2	26,5
<i>Сира нафта</i>	3043	2851	2806	3351	3635	3786	4196
<i>у % до підсумку</i>	2,9	3,2	3,0	3,7	3,9	4,2	4,9
<i>Нафтопродукти</i>	7645	7700	8387	9345	9637	9690	9947
<i>у % до підсумку</i>	7,2	8,5	8,9	10,4	10,3	10,8	11,5
<i>Природний газ</i>	33412	26055	25603	24554	25739	23383	23844
<i>у % до підсумку</i>	31,6	28,9	27,1	27,4	27,5	26,2	27,6
<i>Атомна енергія</i>	23191	22985	21244	22449	22145	21771	19994
<i>у % до підсумку</i>	21,9	25,5	22,5	25,1	23,7	24,4	23,2
<i>Гідроенергія</i>	729	464	660	769	897	560	650
<i>у % до підсумку</i>	0,7	0,5	0,7	0,9	1,0	0,6	0,8
<i>Вітрова та сонячна енергія і т.п.</i>	134	134	124	149	197	426	794
<i>у % до підсумку</i>	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5	0,9
<i>Біопаливо та відходи</i>	1934	2102	2832	2989	3209	3349	4243
<i>у % до підсумку</i>	1,8	2,3	3,0	3,3	3,4	3,7	4,9
<i>Електроенергія</i>	-725	-116	-323	-445	-522	-348	-208
<i>у % до підсумку</i>	-0,7	-0,1	-0,3	-0,5	-0,6	-0,4	-0,2
<i>Теплоенергія</i>	745	571	599	546	534	667	56
<i>у % до підсумку</i>	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,1

Джерело: Побудовано автором за матеріалами Державної служби статистики[13].

Модель побудовано з використанням прикладного пакету «STATISTICA» версії 10, зокрема модуля «Кластерний аналіз»[24, с 65-66].

Енергетичні потоки, тис. т н.е., 2020

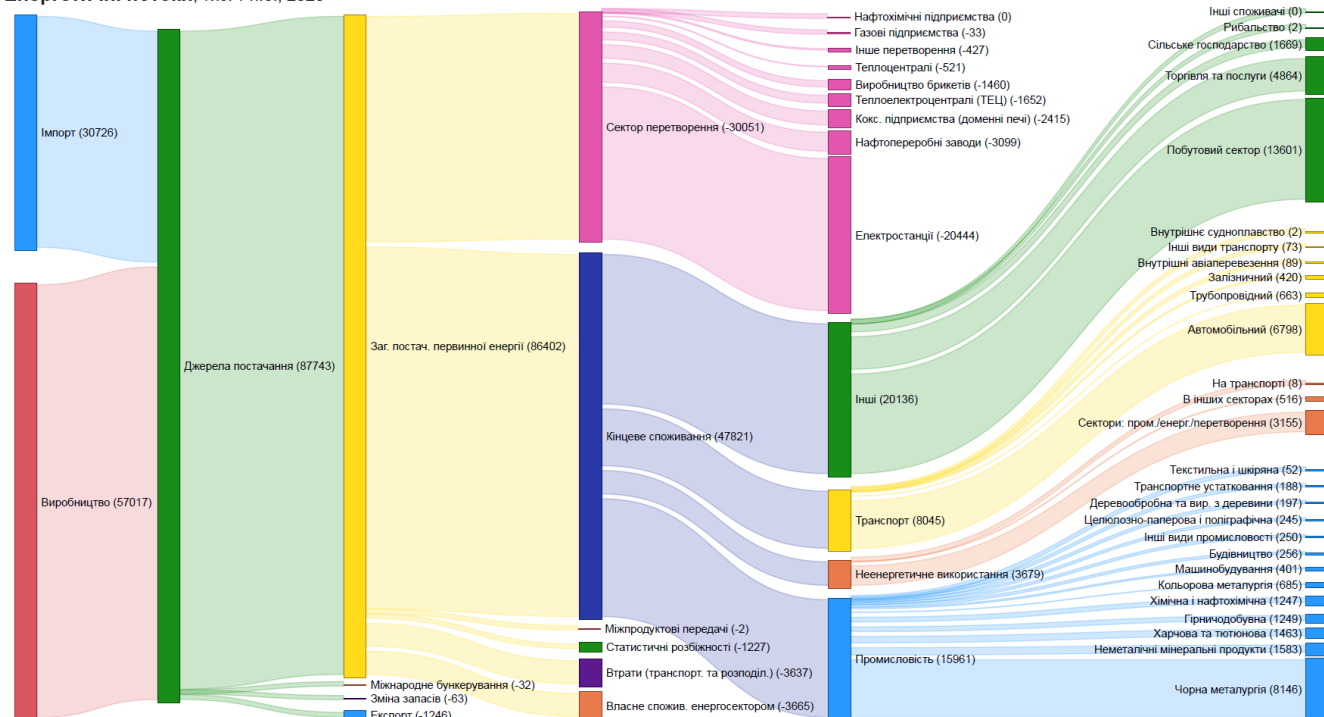


Рисунок 3.1 – Візуалізація енергетичних потоків України у 2020 році

Джерело: Побудовано автором за матеріалами Державної служби статистики[13].

Далі нами були розраховані евклідові відстані між показниками загального постачання первинної енергії за допомогою метода Варда, які візуалізовано на рис.3.2. На ньому ми можемо побачити що показники розділилися на чотири явні підгрупи. У першу та найбільшу підгрупу входить тільки один показник нафтопродукти. Тоді як у другу входять: експорт енергії, сира нафта, біопаливо з відходами. Третя, найменш, включає гідроенергію, теплову енергію, вітрову та сонячну енергію. У четверту входять вугілля і торф, природний газ та атомна енергетика.

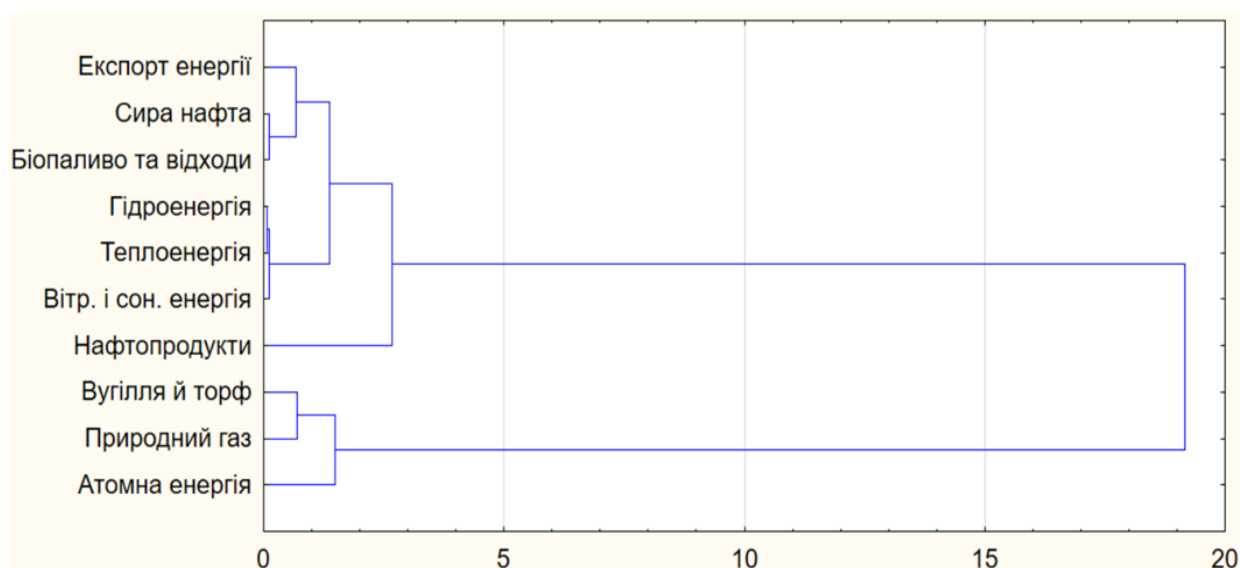


Рисунок 3.2 – Евклідові відстані між показниками загального постачання первинної енергії в Україні

Джерело: побудовано автором за власними розрахунками.

Представимо зібрані дані щодо подальшої аналітики про основні складові ринку енергетики України у табл.3.2.

Таблиця 3.2 – Значення головних компонент видобування первинної енергетики в Україні з 2014 по 2020 рр.

Показники	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Експорт енергії	-0,312	-0,671	-0,674	-0,674	-0,716	-0,698	-0,772
Вугілля й торф	1,735	1,581	1,882	1,542	1,638	1,616	1,442
Сира нафта	-0,593	-0,549	-0,561	-0,543	-0,523	-0,512	-0,470
Нафтопродукти	-0,264	-0,127	-0,101	0,014	0,007	0,051	0,119
Природний газ	1,580	1,469	1,317	1,430	1,433	1,359	1,544
Атомна енергія	0,848	1,202	0,958	1,234	1,115	1,205	1,149
Гідроенергія	-0,759	-0,756	-0,737	-0,783	-0,766	-0,821	-0,833
Вітряна і сонячна енергія	-0,802	-0,785	-0,782	-0,841	-0,828	-0,833	-0,818
Біопаливо та відходи	-0,673	-0,614	-0,558	-0,576	-0,561	-0,554	-0,465
Теплоенергія	-0,758	-0,747	-0,742	-0,804	-0,798	-0,810	-0,894

Джерело: Побудовано автором за матеріалами Державної служби статистик[13].

Проведемо кластеризацію методом К-середніх та представимо її у табл.3.3.

Таблиця 3.3 – Аналітична оцінка первинної енергетики в Україні за допомогою кластеризації, методом К-середніх

Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
Вугілля й торф Природний газ Атомна енергія	Нафтопродукти	Гідроенергія Вітряна і сонячна енергія Теплоенергія	Експорт енергії Сира нафта Біопаливо та відходи

Джерело: Побудовано автором за матеріалами власних розрахунків.

Візуалізуємо динаміку отриманих результатів результати на рис.3.3.

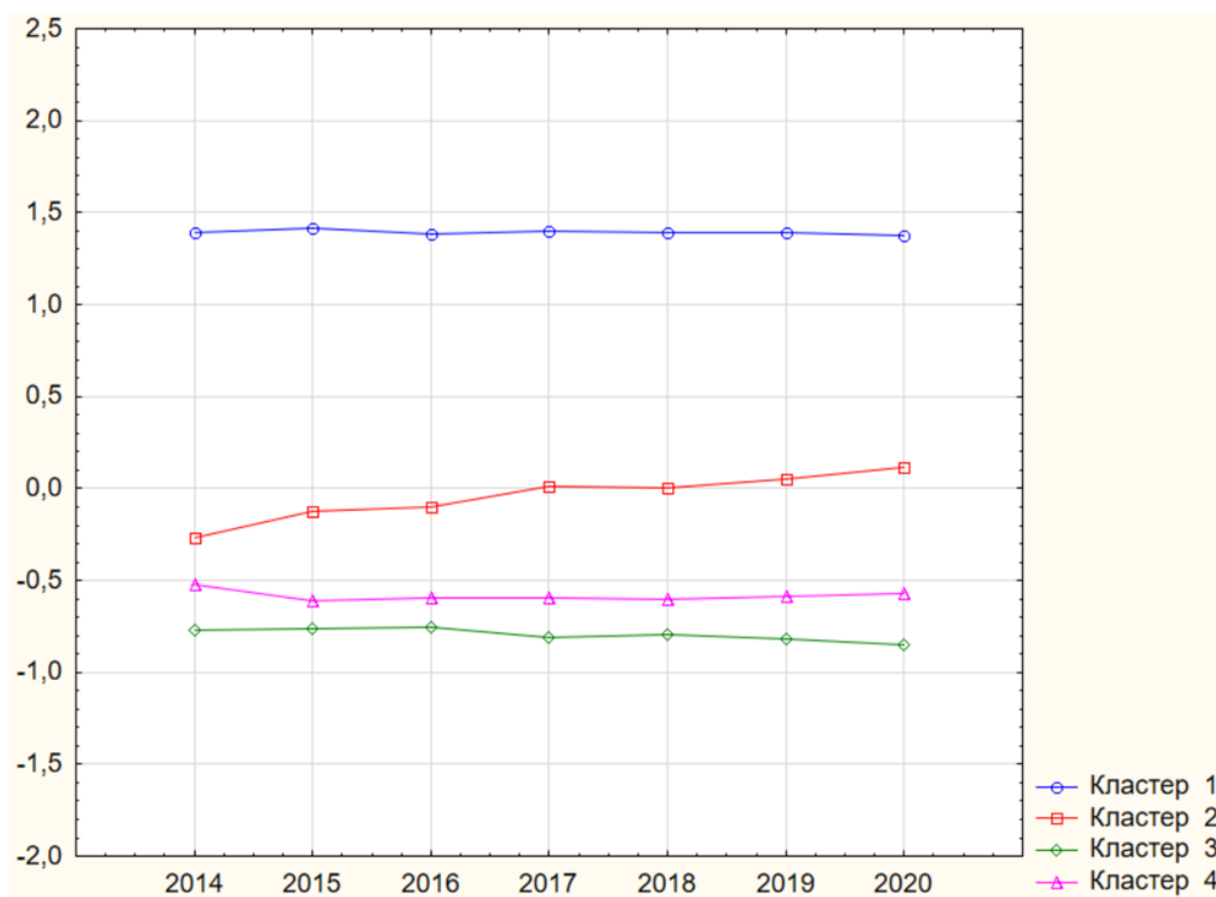


Рисунок 3.3 – Візуалізація типізації енергетичних ресурсів в Україні у 2014-2020 роках

Джерело: Побудовано автором за матеріалами Державної служби статистики[13].

Провівши кластеризацію за допомогою метода К-середніх, результати якого візуалізовано на рис. 3.3 можемо побачити що утворилося 4 кластери, тобто чотири типа енергетичного споживання.

Можемо підкреслити що наші гіпотези виявилися вірними. Фактори що увійшли до кластерів відповідають тому що ми побачили у методі Варда. Перший кластер неможливо порівнювати з трьома іншими, до нього входять вугілля і торф, природний газ, та атомна енергія. До другого кластеру що є також другим на графіку увійшли нафтопродукти. У третьому кластері зібралися гідроенергія, вітрова і сонячна енергія та теплоенергія. У четвертому кластері залишилися експорт енергії із-за кордону, сира нафта та біопаливо.

Моделювання процесів ринку енергетики в Україні дозволяє бачити наочно усю картину енергопостачання. Але картина буде неповною, якщо ми не будемо враховувати такі фактори, як сезонність та інші цікаві моменти, які суттєво впливають і на інфраструктуру ринку енергетики і на споживачів.

3.2. Аналітичний огляд дослідження динаміки сезонності обсягу імпорту електроенергії в Україну у 2017-2022 роках

Результатом статистичного спостереження за сезонністю поставок електроенергії в Україну у 2017-2022 роках став динамічний ряд помісячної інформації, представлений у табл.3.4. Щодо аналітики у нашому дослідженні ми використовували дані з бази даних UN Comtrade Database, так як вона є одним з повних та достовірних джерел світової торгівельної статистики. Вона дозволяє детально вивчити зовнішню торгівлю будь-якої окремо взятої країни по кожній групі товарів. Дані, зібрані Відділом Статистики ООН, охоплюють більш, ніж 98% обсягу світової торгівлі.

UN Comtrade Database містить річні дані про вартість і фізичні обсяги експорту та імпорту близько 200 країн та регіонів з 1962 р. та щомісячну статистику торгівлі з 2010 р. з розбивкою по країнам-торговим партнерам і видам товарів [40].

Попередня аналітика даних табл. 3.4 дає змогу стверджувати, що імпорт електроенергії в Україну має сезонний характер але майже не збільшується рік від року. Також ми можемо бачити що війна сильно вплинула на показники, це найбільш очевидно у листопаді, січні та травні 2022 року.

Таблиця 3.4 – Динаміка обсягу імпорту електроенергії в Україну
у 2017-2022 роках (тис. \$ США)

Місяць	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Усього
Січень	266,715	183192	106723	25861093	6671703	40057941	73147367
Лютий	202945	141246	97106	31291049	13799812	42556646	88088804
Березень	148665	132967	59546	28948285	26815697	19499118	75604278
Квітень	133230	104299	97205	16037836	6923493	731	23296794
Травень	171160	96369	104688	5468659	2334594	658	8176128
Червень	174719	145196	141661	1330124	1945177	639	3737516
Липень	282333	149769	105905	1000789	459821	5815932	7814549
Серпень	230232	103453	14305972	1335875	336549	11134882	27446963
Вересень	130640	76988	16154763	2277335	2277335	14511058	35428119
Жовтень	123517	86708	19460124	2845745	387446	15310106	38213646
Листопад	174321	96114	33805608	8665758	385269	132426	43259496
Грудень	77459	85981	36958736	25861093	23832803	23376487	110192559
Усього	2115936	1402282	121398037	150923641	86169699	172396624	534406219

Джерело: Розроблено авторами за даними [UN Comtrade Database](#) по коду продукції 271600 – електрична енергія [40].

Більш детальна візуалізація за допомогою графічного зображення на рис.3.4 підтверджує нашу гіпотезу. Пряма лінія з 2017 року по 2019 рік свідчить про наявність дуже невеликих обсягів імпорту електроенергії в Україну, які почали зростати у 2020 році.

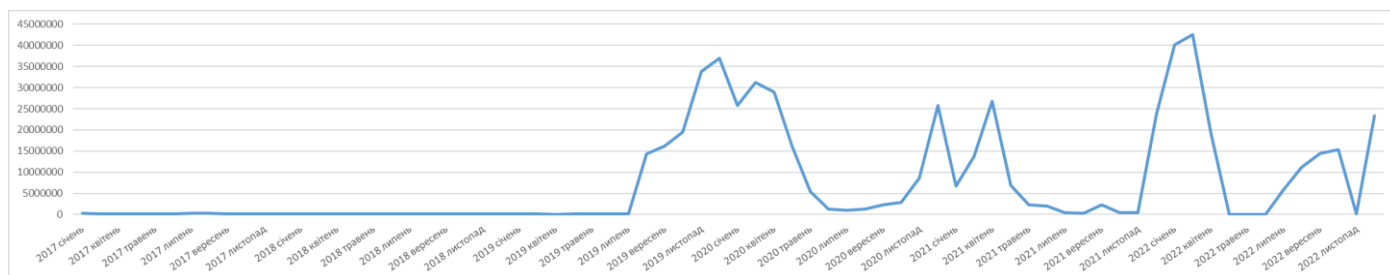


Рисунок 3.4. Динаміка сезонності обсягу імпорту електроенергії в Україну у 2017-2022 рр.

Джерело: Побудовано авторами за даними табл.3.4.

Різновидом коливань динамічних рядів є сезонні коливання, тобто більш менш стійкі коливання по місяцях або кварталах року. Під час вивчення сезонних коливань використовують відносні величини — індекси сезонності I_c . Якщо тенденція відсутня, I_c розраховуються як відношення фактичних рівнів y_t до середнього $\bar{y}$, тобто:

$$I_c = y_t / \bar{y} \quad (3.1)$$

Найкраще показник розкривається з грудня по березень, це може бути пов'язано з тим, що саме у цей час українські електростанції зменшують обсяги своєї роботи. Варто відзначити, що показники розрахованої сезонності у сумі дорівнюють нулю, а це означає, що помилки в розрахунках немає.

Основні показники оцінки сезонних коливань надані формулами 3.1, 3.2, 3.3 та 3.4 [16, с.160-161].

Абсолютною мірою сезонних коливань є амплітуда коливань:

$$R = I_{max} - I_{min} \quad (3.2)$$

Щодо характеристики закономірностей коливань у рядах динаміки з меншими інтервалами часу (декада, п'ятиденка, доба) розраховують коефіцієнти нерівномірності:

$$k_H = y_{max} : \bar{y} \text{ або } k_H = y_{min} : \bar{y} \quad (3.3)$$

Щодо порівняння інтенсивності сезонних коливань ми використовували середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} (I_c - 100)^2} . \quad (3.4)$$

Розрахування даних показників дозволяє нам побудувати аналітичну модель сезонності, яка надана у таб.3.5.

Таблиця 3.5 – Аналітична модель сезонності обсягу імпорту електроенергії в Україну у 2017-2022 роках (\$ США)

Місяць	Середнє за місяць	Індекс сезонності	Абсолютне відхилення від загальної середньої	Відносне відхилення від загальної середньої, %	Індекс сезонності, %
Січень	12 191 227	0,889	4 768 919	64,2	88,9
Лютий	14 681 467	1,071	7 259 159	97,8	107,1
Березень	12 600 713	0,919	5 178 404	69,7	91,9
Квітень	3 882 799	0,283	-3 539 510	-47,6	28,3
Травень	1 362 688	0,099	-6 059 621	-81,6	9,9
Червень	622 919	0,045	-6 799 389	-91,6	4,5
Липень	1 302 424	0,095	-6 119 884	-82,4	9,5
серпень	4 574 493	0,333	-2 847 815	-38,3	33,3
Вересень	5 904 686	0,430	-1 517 622	-20,4	43
Жовтень	6 368 941	0,464	-1 053 368	-14,2	46,4
Листопад	7 209 916	0,526	-212 393	-2,8	52,6
Грудень	18 365 426	1,340	10 943 118	147,4	134
Усього	178 135 406	x	0	0	x

Джерело: Побудовано автором за розрахованими показниками по даним табл.3.4.

Графічна візуалізація індексів сезонності надана на рис.3.5.

Аналітика візуалізації та розрахованих показників переконує нас ще раз, що обсяг імпорту електроенергії в Україну активується у грудні у та продовжується до березня, але вже у квітні ми бачимо різкий спад активності, котрий закінчується у листопаді кожного року.

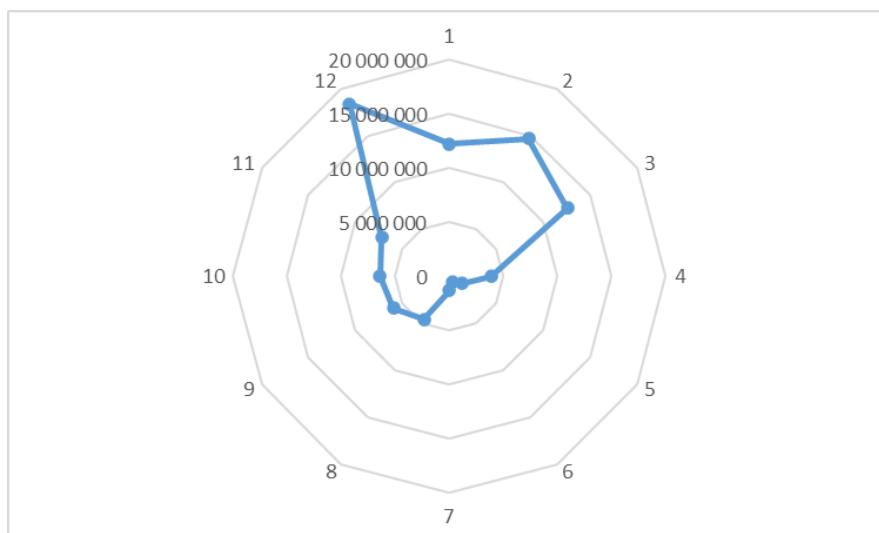


Рисунок 3.5 - Динаміка індексів сезонності обсягу імпорту електроенергії в Україну у 2017-2022 рр.

Джерело: Побудовано автором за даними табл.3.5.

У процесі дослідження нас зацікавило, чи впливає на ринок електроенергетики поява на ринку електромобілів? Аналогічне дослідження було проведено у співавторстві з одногрупником у період підготовки до наукової конференції присвяченої пам'яті видатного статистика, автора багатьох видань зі статистичної методології професора Підгорного А.З.[25 та додаток Д].

Візуальна аналітика даних обсягу імпорту електромобілів в Україну у 2017-2022 роках (рис.3.6) дає привід стверджувати, що обсяг імпорту електромобілей в Україну теж має сезонний характер та зростає поступово протягом кожного року, з кожним місяцем збільшуючи своє значення.

Зображений на рисунку лінійний тренд, який відображає динаміку обсягу імпорту електромобілів в Україну за останні шість років відзначає значне підвищення обсягу імпорту у кінці кожного року та значне падіння показника з початком наступного календарного періоду. Попит у останні роки був напередодні нового року завжди високий, тому і поставки, зазвичай збільшувались у цей період. Більш детальна візуалізація тільки підтверджує нашу гіпотезу.

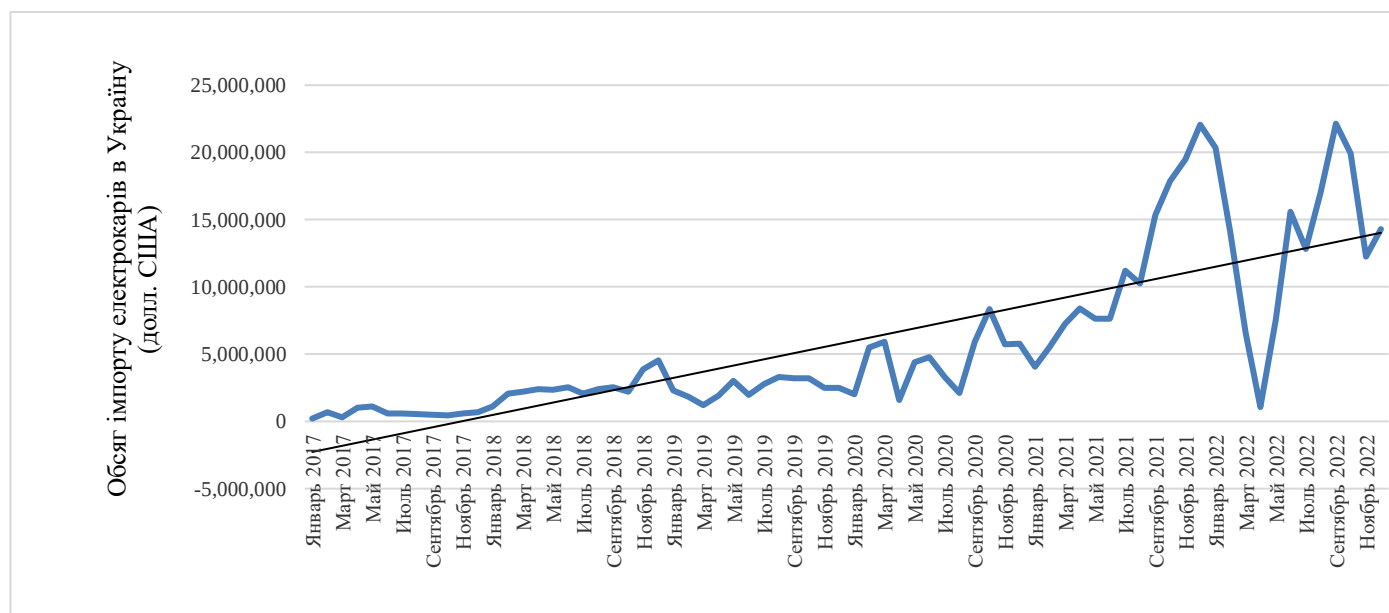


Рисунок 3.6 - Динаміка сезонності обсягу імпорту електромобілів в Україну у 2017-2022 рр.

Джерело: Побудовано авторами за даними додатку В.

На цьому рисунку також добре видно як останні три роки імпорт електромобілів в Україну збільшився майже на 34%. Окремо зауважимо що у квітні місяці існує відчутно зменшення обсягів імпорту.

Найкраще показник розкривається у осінній частині календарного року, це може бути пов'язано з тим, що імпорт електромобілів збільшується до кінця року, тому що мабуть йде активна закупка у дилерів по дисконтній вартості.

Також розглянемо більш розгалужений графік імпорту електромобілів в Україну за тіж роки (рис.3.7).

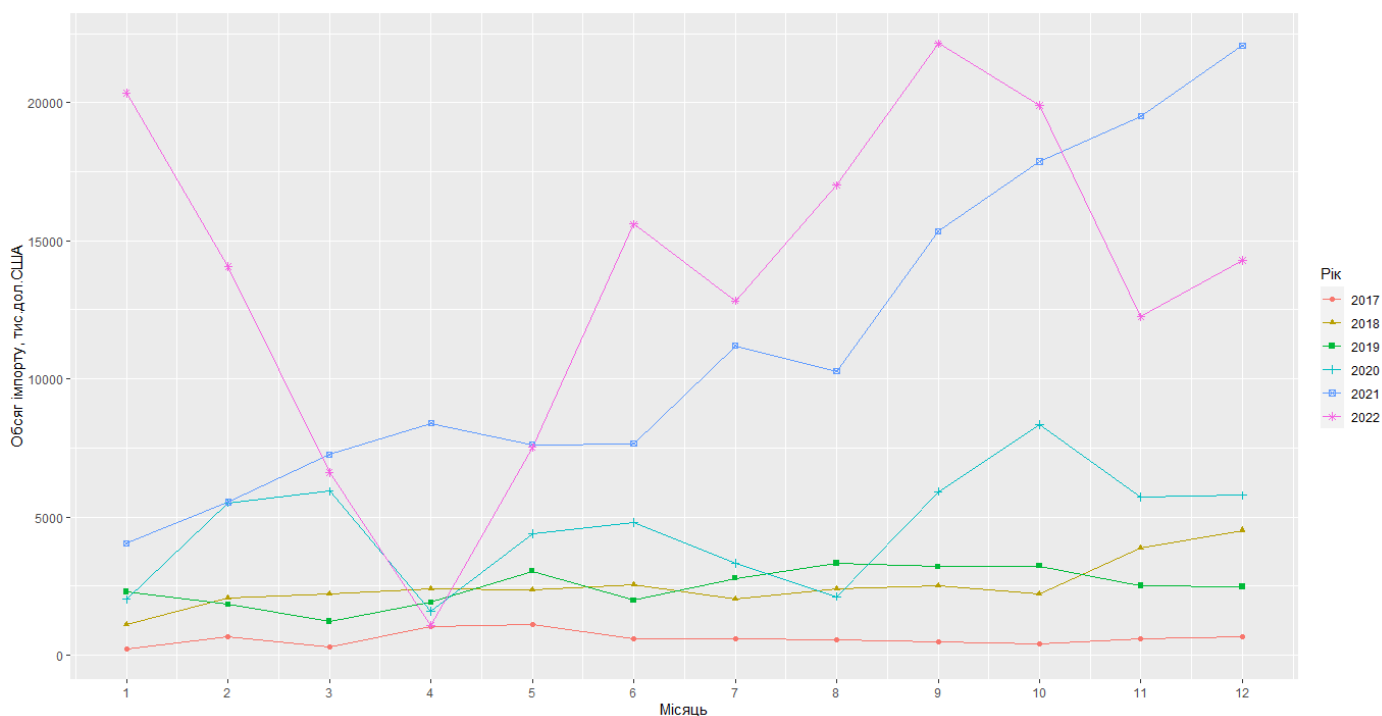


Рисунок 3.7 - Динаміка імпорту електромобілів в Україну у 2017-2022 рр.

Джерело: Побудовано авторами за даними додатку В.

Додаткова аналітика візуалізації та розрахованих показників у додатку Г переконує нас ще раз, що обсяг імпорту електромобілів в Україну за перше півріччя лише набирає обертів та реалізує себе під час другої половини року, зокрема, в осінній частині сезону та перед новим роком у грудні [25, с.34-35].

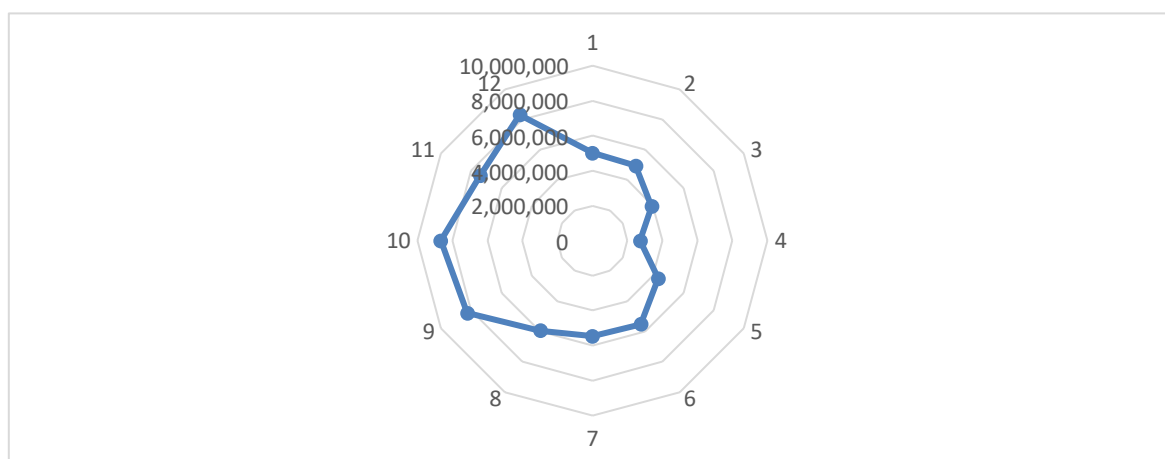


Рисунок 3.8 - Динаміка індексів сезонності обсягу імпорту електромобілів в Україну у 2017-2022 рр.

Джерело: Побудовано авторами за даними додатку Г.

Ще на дуже цікаве направлення аналітичного дослідження надихнули нас наукові праці професора Підгорного А.З. і ми теж хотіли дослідити це і зробити висновки, які імпорتنі товари мають залишитися і які слід вилучити з торговельного обороту. Тобто валютна ефективність імпорту цих товарів повинна покриватися достатньо високою середньою ефективністю експорту. Це стосується і ринку електроенергетики України. За інших рівних умов ці товари можна залишити в складі зовнішньоторговельного обороту[35. С.108 - 109].

Сподіваємось, що електромобілі, які зараз дуже популярні та вкрай необхідні, а також складові ринку електроенергетики непотрібно буде вилучати з торговельного обороту України.

Отже порівняння ринків електроенергетики та ринку електромобілів показало тільки візуальну схожість. Більш детальна аналітика але вже буде тема інших досліджень.

Висновки до розділу 3

Заключний розділ кваліфікаційної роботи присвячено дуже важливому стратегічному напрямку нашої національної економіки.

Дослідження та статистичне моделювання факторів впливу на електроенергетику це одне з найактуальніших питань нашого часу.

Аналітика показала, що типи факторів впливу на енергетику розділилися майже рівномірно між трьома кластерами, не враховуючи другий кластер «Нафтопродукти». Він займає завжди особливе місце у економіці будь-якої країни світу. Та тільки він і має якусь незначну динаміку, орієнтуючись на візуалізацію.

Отже таке моделювання факторів впливу на енергетику країни дуже корисне щодо управління економікою. Воно вказує на основні переваги та недоліки у роботі цієї галузі та дозволяє прогнозувати свої дії у наступні періоди. Але ми у своїх

дослідженнях не ризикнули робити якісь прогнози у наш воєнний час. Тому це мабуть буде тема наших подальших досліджень.

Аспект дослідження сезонності будь якого явища чи процесу завжди є актуальним. Не оминув це і ринок імпорту електроенергії та попутно і ринок імпорту електромобілів, як маленька фішечка результатів наших спостережень та аналітики.

Сезонність на цих двох ринках існує. Вона наочна та доказана на науковій основі.

Інформаційні джерела для досліджень можна отримати з різних баз даних, у тому числі і Державної служби статистики.

Результати впливові на прийняття управлінських рішень і це найголовніше при розрахунках з використанням статистичної методології.

ВИСНОВКИ

Основними висновками нашого аналітичного дослідження є те, що наша країна знаходиться у досить хиткому стані. Вже другий рік поспіль продовжується повномасштабна війна проти країни ворога, зокрема по нашій енергосистемі продовжують завдавати ударів. Авжеж, багато галузей нашої країни зазнають постійних збитків, але за допомогою закордонних партнерів ми продовжуємо боротися за нашу незалежність, ми постійно вдосконалюємо наші технологічні можливості та збільшуємо свої оборонні сили. Одним з перших заходів що прийняв уряд, стали заходами протидії ударам по критичній інфраструктурі, що вже були введені на окупованих територіях. За той час що в нас був, ми успішно підготували інфраструктуру до нового опалювального сезону і ввели контрміри проти ворожих ударів по енергетичній структурі України. Проте за статистикою що ми маємо ППО нашої держави вдається збивати тільки 80% ворожих дронів, тому 20% ворожих ударів досягають своїх цілей, що збільшує шкоду нанесену об'єктам критичної інфраструктури. Тому, логічним є зробити так, щоб навіть якщо на деякий час наша інфраструктура була пошкоджена, це не завдало критичного удару і ми змогли відновити усю свою діяльність у найкоротші строки.

Одним із заходів, що покликані покращити становище в нашій країні, є законопроект прийнятий в листопаді 2022 року «Про забезпечення електронними комунікаційними послугами в умовах воєнного стану». Рішенням уряду, усі постачальники мобільного зв'язку повинні забезпечувати свою автономність і надавати абонентам послугу протягом трьох діб після зникнення струму.

Наприклад, 2 листопада 2023 року пройшли перші, за європейськими правилами, спільні аукціони на продаж доступу до міждержавних ліній електропередачі. Ітогом цього аукціону стало підвищення спроможності на експорт електроенергії у Румунію до 200 МВт, а на імпорт до 400 МВт, подібні аукціони

також очікуються з Польщею, Угорщиною і Словаччиною на загальноєвропейській платформі JAO в першому кварталі 2024 року.

Також ми можемо згадати те, що з 9 листопада 2023 року НКРЕКП, планує розглянути питання про перегляд цін на електричну енергію. Це рішення може лібералізувати ринок електричної енергії, що у свою чергу посприятиме інтеграції українського і європейського ринку електроенергії.

Рішення національної комісії з здійснення державного регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг має створити підґрунтя щодо роботи більш еластичної системи електроенергетики, що є особливо важливим у воєнних умовах.

Міжнародна торгівля в усі часи була дуже вигідним підприємством і в наш час за її допомогою ми маємо можливість відновлювати свої ресурси у тому числі і електроенергію. Міжнародна торгівля електроенергією стала невід'ємною частиною сучасного світу. Збереження великих обсягів електроенергії не є можливим з нашим рівнем технологій, це дуже дорого і відсотки втрат у цьому випадку занадто великі, тому всесвітньою спільнотою було прийнято рішення, що краще продавати за кордон ту електроенергію, що неможливо використати зараз, чим не використовувати її зовсім. До складу електроенергетичної системи входять електростанції, мережа передачі та розподільні об'єкти. Тенденції останнього часу кажуть нам про те, що попит на електроенергію з кожним роком буде збільшуватися. Але шляхи видобування електроенергії можуть бути невигідними у тих регіонах, де ця електроенергія потрібна. Це ще один фактор що стимулює транскордонну передачу електроенергію.

Порівняльна аналітика регіональних ринків нашої країни шляхом типізації, поділила ринок України на чотири кластери, які значно відрізняються один від одного. Кластеризація дозволила нам, отримати основні типи ринків енергетики. Цю інформацію буде корисно використовувати при прийнятті управлінських рішень.

При написанні нашої роботи ми стикалися з багатьма проблемами і однією з найбільших є брак інформаційного забезпечення. До проблем отримання інформації входить те, що ми знаходимося у стані повномасштабної війни, а

електроенергетичні установи є об'єктом стратегічної важливості, тому знайти про них інформацію дуже важко, багато інформації про видобування і споживання електроенергії у місцях і областях відсутня, у вільному доступі немає інформації про постачання електроенергії у райони міста та на конкретні підприємства, немає інформації про якість електроенергії якою користуються в містах.

Одним з етапів нашого дослідження було проведення експерименту виявлення якості електроенергії. На жаль розвиток галузі в наш час дуже сильно стагнув. Вона не отримує бюджету на розвиток, у тому числі і на розробку планів по введенню технологій відновлюваної енергетики, що є важливою складовою розвитку сучасної економіки та інтеграції до європейського союзу. Використання саме зеленої енергетики довело свою економічну доцільність в європейських країнах.

Статистичне спостереження, яке ми провели під час весни 2023 року показало нам що коливання у електромережі існують і залежать від багатьох факторів. Наші робітники енергетики успішно ведуть роботи у ці небезпечні часи і рятують наші електронні мережі від ворожих посягань.

Електроенергія - це такий ресурс, без якого не може бути і зростання економіки. Без електропостачання неможливо видобування і інших ресурсів, а також створення сучасних товарів та послуг. Екосистема електроенергетичної галузі працює таким чином, що електроенергія виробляється безперервно. Немоżliво у якийсь момент припинити роботу гідроелектростанції, теплоелектростанції або на атомній електростанції. Для створення електричної енергії потрібно мати джерело якоїсь іншої енергії, при цьому не важливо це енергія течії води, теплова енергія або атомна, різниця між ними полягає лише в тому, скільки електроенергії з них ми можемо виробити.

Без розвитку енергетичної системи, неможливий і розвиток економічної системи будь-якої країни. І саме в Україні існує великий потенціал для створення нових електростанцій, причому це стосується як зеленої енергетики так і атомної.

У процесі дослідження енергетики України ми проводили моделювання факторів впливу на галузь, Воно вказує на переваги та недоліки у роботі усієї

системи та базуючись на цих даних ми можемо розробити дії що будуть ефективними у наступні періоди. Але у цьому дослідженні ми не ризикнули робити якісь прогнози, у воєнний час усе може змінитися дуже стрімко, тому ми заклали базу для подальших досліджень у цій темі.

Також ми провели статистичне спостереження за сезонністю поставок електроенергії в Україну, результатом чого став динамічний ряд. У результаті цього дослідження ми бачимо найменші показники. Так з грудня по березень констатуємо велику напругу у роботі українських електростанцій у цей період.

В процесі дослідження сезонності електроенергії ми вирішили порівняти імпорт електроенергії та імпорт електромобілів на ідентичність. Тому ми провели аналогічне дослідження і підтвердили свою гіпотезу.

Спираючись на відомі нам дані за останні шість років, можемо констатувати значне підвищення обсягу імпорту у кінці кожного року та значне падіння показника з початком наступного періоду. Особливо останні роки, попит на електромобілі збільшується усе більшими темпами, що теж впливає на споживання електроенергії. Сезонність на ринках електроенергії та електромобілів існує, її можна побачити неозброєним оком та доказати науковими методами.

Ринку електроенергетики України потрібен час та фінансові можливості для відновлення та розвитку. У нас є усі можливості щодо залучення іноземного капіталу, навіть попри війну, в Україну стікаються інвестиції з багатьох країн світу. Саме зараз почався опалювальний період тому про різкі зміни у структурі галузі, ми розмовляти не можемо, але з кожним днем Україна буде ставати більш сильною і могутньою.

Якщо казати про шляхи покращення нашого поточного становища, то Україна вже знаходиться на шляху одужання. Ми активно спілкуємося з іноземними партнерами, долучаємось до міжнародних стандартів та практик, вводимо нові технології, інвестуємо у інфраструктуру та боремося за незалежність.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексєєнко І.В. Аналітичні можливості бізнес-статистики. *Виклики та шляхи сприяння економічному розвитку України на тлі світових тенденцій (присвячена 85-річчю заснування економічного факультету)*: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених(19-20 квітня 2019 р.)(Захід внесено в реєстр УкрІНТЕІ)/Відп. ред О.І. Давидов. Харків: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2019. С.192-194.
2. Алексєєнко І.В., Дучева А.В., Зернова В.О., Кущенко О.І. Аналітична спроможність статистичної методології. *Perspectives of world science and education. Abstracts of the 13th International scientific and practical conference.* CPN Publishing Group. Osaka, Japan. 2020. Pp.164-172. URL:<https://sci-conf.com.ua/xiii-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-perspectives-of-world-science-and-education-9-11-sentyabrya-2020-goda-osaka-yaponiya-arhiv/>.
3. Алексєєнко І.В., Кущенко О.І., Інформаційне забезпечення дослідження якості ринку постачання електроенергії. *Актуальні аспекти сучасної статистичної науки і практики*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції пам'яті проф. А.З. Підгорного (Одеса, 31 травня 2023 р.). Одеса: Одеський національний економічний університет, 2023. С.30 -33.
4. Бізнес-статистика: навч. посібник./С.О. Матковський, О.С. Гринькевич, М.Л. Вдовин, О.М. Вільчинська, О.Р. Марець, О.З. Сорочак. К.: Алерта, 2016. 280 с.
5. Бохонько І. Формування системи виявлення та уникнення операційних втрат енергопостачальних підприємств. Автореферат дисертації к.е.н. Львів, Національний університет «Львівська політехніка», 2017. 24 с.
6. Верховна Рада України. Проект Закону про проекти національного інтересу у сфері енергетики за №9138 від 22.03.2023. URL:

- http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=75832 (дата звернення 22.05.2023 р.).
7. Винищувачі шахідів: що таке британські комплекси Terrahawk Paladin і як вони боротимуться із російськими безпілотниками». URL: <https://espreso.tv/vinishchuvachi-shakhediv-shcho-take-britanski-kompleksi-terrahawk-paladin-i-yak-voni-borotimutsya-iz-rosiyskimi-bezpilotnikami> (дата звернення: 30.10.2023 р.).
 8. Вишневецька Л.І. Митна статистика: навч. посібник. К.: Видавничий дім «Професіонал», 2008. 352 с.
 9. Геєць В., Клебанова Т., Черняк О., Іванов В., Дубровіна Н., Ставицький А. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: підручник. Х.: ВД «ИНЖЕК», 2005. 396 с.
 10. Герещенко С. Основи митного законодавства України: Питання теорії та практики зовнішньоекономічної діяльності: Навч. посіб. К.: АГ «Август», 2011. 422 с.
 11. Головач А.В., Захожай. В.Б., Головач Н.А. Статистичне забезпечення управління економікою: прикладна статистика: навч. посібник. К.: КНЕУ. 2005. 333 с.
 12. Гринів Б.В. Економічний аналіз торгівельної діяльності: навч. посібник. К.: ЦВЛ, 2012. 392 с.
 13. Державна служба статистики. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 20.08.2023 р.).
 14. Дроздова Г.М. Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності підприємства: навч. посібник. Київ: ЦУЛ, 2007. 240с.
 15. ДСТУ EN 50160:2014 Характеристика напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності / мінекономрозвитку України / 2014. №1. 32 с.
 16. Дуляба Н.І., Далик В. П. Розвиток зовнішньої торгівлі України в умовах глобальної нестабільності. Ефективна економіка, 2020. № 11. URL:

- http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/11_2020/84.pdf. (дата звернення 11.07.2023 р.).
17. Економічна статистика: навч. посібник/В.М.Соболев, Т.Г.Чала, О.С.Корепанов та ін.; за ред. В.М.Соболева. Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2017. 388 с.
 18. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: навч. посіб. К.: КНЕУ, 2001. 170 с.
 19. Єріна А.М., Пальян З.О. Теорія статистики: практикум. К.: Знання, 2006. С.160-161.
 20. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0020525-22#Text> (дата звернення: 27.08.2023 р.).
 21. Інформаційно-аналітичний портал UA.NEWS. URL: <https://ua.news/ua/> (дата звернення: 05.06.2023 р.).
 22. Класифікацій видів економічної діяльності (КВЕД). URL: <https://kved.biz.ua/> (дата звернення 10.09.2023 р.).
 23. Корепанов О.С., Соболев В.М., Чала Т.Г. та ін. Міжнародна статистика: навч. посібник. За ред. В. М. Соболева, Т. Г. Чалої. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. 443 с.
 24. Корепанов О.С., Лабезник Ю.О., Пономарьова Т.В. Застосування кластерного аналізу для групування регіонів за рівнем інвестиційної привабливості. Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. Серія «Економічна». Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2014. № 1118 (Вип. 88). С.63-69.
 25. Кущенко О.І., Пономаренко В.О. Аналітичний огляд дослідження сезонності імпорту електромобілів в Україні. *Актуальні аспекти сучасної статистичної науки і практики*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції пам'яті проф. А.З. Підгорного (Одеса, 31 травня 2023 р.). Одеса: Одеський національний економічний університет, 2023 С.34 -37.
 26. Кущенко О.І., Гаврюшенко А.А. Статистичні бази даних як джерело інформації щодо проведення аналітичних досліджень. *Technologies and strategies for the implementation of scientific achievements: collection of scientific*

- papers «SCIENTIA»*: with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference (Vol.1), May 27, 2022. Stockholm, Kingdom of Sweden: European Scientific Platform. C.60-64. URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/scientia/issue/view/27.05.2022/746> .
27. Кущенко О., Душина Д. Інформаційні можливості платформи Alteryx щодо оптимізації ефективного управління ринком. *Obszary rozwoju współczesnego biznesu*. Monograph. Redakcja Dorota Burzyńska Piotr Idrian. Skierniewice, 2022. PP.162-169. URL: www.pusb.pl.
 28. Люльчак З.С., Хтей Н.І., Сопільник Л.І. Основні підходи до ефективного функціонування регіонального паливно-енергетичного комплекс. // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Логістика. 2010. № 669. С. 295–303.
 29. Мобільний зв'язок в умовах блекаутів: оператори розповіли про рівень готовності. URL: <https://espresso.tv/mobilniy-zvyazok-v-umovakh-blekautiv-operatori-rozpovili-pro-riven-gotovnosti> (дата звернення: 27.08.2023 р.).
 30. Нафтогаз України. URL: <https://www.naftogaz.com/news/we-are-better-prepared-for-winter-than-last-year> (дата звернення: 30.10.2023 р.).
 31. Національний банк України. URL: <https://bank.gov.ua/> (дата звернення: 25.10.2023 р.).
 32. Національної комісії що здійснює державне регулювання у сфері енергетики та комунальних послуг. Прийняття рішення щодо прайс-кепів – черговий крок Регулятора в напрямку лібералізації ринку електричної енергії від 07 листопада 2023 року URL: <https://www.nerc.gov.ua/news/prijnyattya-rishennya-shchodo-prajs-kepiv-chergovij-krok-regulyatora-v-napryamku-liberalizaciyi-rinku-elektrichnoyi-energiyi> (дата звернення 10.09.2023 р.).
 33. НКРЕКП заявляє про подальшу лібералізацію ринку електроенергії. URL: <https://www.rbc.ua/rus/news/nkrekp-zayavlyae-podalshu-liberalizatsiyu-1699371336.html> (дата звернення: 09.11.2023 р.).

34. Підгорний А.З. Статистичні методи в управлінні розвитком регіону: Монографія. Одеса: ФОП Гуляєва В.М., 2016. С.4 - 5.
35. Підгорний А.З., Милашко О.Г., Русева О.П. Міжнародна статистика: Навчальний посібник. Одеса: ОНЕУ, ротапринт, 2012. С.108-109. URL: <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1046/3/Міжнародна%20статистика.pdf> (дата звернення 24.05 2023 р.).
36. Позичені ППО, захист енергооб'єктів від дронів та генератори для мобільних «вишок»: як готуються до нового сезону блекаутів. URL: <https://espresso.tv/pozicheni-ppo-zakhist-energoobektiv-vid-droniv-ta-generatori-dlya-mobilnikh-vishok-yak-gotuyutsya-do-novogo-sezonu-blekautiv> (дата звернення: 25.10.2023 р.).
37. Регіони України: стат. збірник. Частина II. URL:// <http://www.ukrstat.gov.ua/> . (дата звернення: 25.10.2023 р.).
38. Савицький В.К. Шляхи підвищення енергетичної інтеграції та енергозберігаючого управління.// Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Теплоенергетика. Інженерія довкілля. Автоматизація. 2011. № 712. С. 132–135.
39. Система онлайн карт GoogleMaps. URL: <https://www.google.com/maps/search/%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97/@48.7369763,33.4513051,6.32z?hl=uk-UK&entry=ttu> (дата звернення: 25.10.2023 р.).
40. Статистичний відділ ООН. UN Comtrade Database. URL: <http://comtrade.un.org> (дата звернення 20.04 2023 р.).
41. Україна вперше провела аукціон експорту й імпорту електроенергії за європейськими правилами. URL: <https://uaprom.info/news/190585-ukrayina-vpershe-provela-aukcion-eksportu-j-importu-elektroenergiyi-yevropejskimi-pravilami.html> (дата звернення: 08.11.2023 р.).

- 42.Харківська обласна державна адміністрація: Веб-портал виконавчої влади.
URL: <https://www.kharkivoda.gov.ua> (дата звернення: 25.10.2023 р.).
- 43.Additive and multiplicative models. URL: <http://www-ist.massey.ac.nz/dstirlin/CAST/CAST/Hmultiplicative/multiplicative1.html> (дата звернення: 25.10.2023 р.).
- 44.Aitico Advantage Information Technologies URL: <http://www.aitico.com> (дата звернення: 25.10.2023 р.).
- 45.Extended Balance of Payments Services classification (EBOPS 2010) URL: <https://unstats.un.org/unsd/classifications/Family/Detail/101> (дата звернення: 25.10.2023р.)
- 46.General Agreement on Trade in Services URL: https://www.wto.org/english/tratop_e/serv_e/gatsintr_e.htm (дата звернення: 27.10.2023р)
- 47.GNI per capita ranking, Atlas method and PPP based. URL: <http://data.worldbank.org/data-catalog/GNI-per-capita-Atlas-and-PPP-table>
- 48.International Electrotechnical Commission. URL : <http://www.iec.ch/> (дата звернення: 01.09.2023р.).
- 49.International Organization for Standardization. URL: <https://www.iso.org/home.html> (дата звернення: 24.07.2023р.).
- 50.International Telecommunication Union. URL: <https://www.itu.int/en/Pages/default.aspx> (дата звернення: 17.08.2023р.).
- 51.Kushchenko O.I. Statistical methodology of international comparisons of the European Union countries. «Молодий вчений»:науковий журнал. Херсон: ТОВ Видавничий дім «Гальветика», 2016. № 7 (34) липень. С. 70 – 73.
- 52.Kushchenko O.I. Possibilities of the eKhNUIR use of statistical methodology are in educational process. [eKhNUIR](http://www.eKhNUIR.com). Kharkiv. 2019. ISSN 2310-8665. URL: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/14605>
- 53.Kushchenko O. Statistical methodology of analytic geometry of Creen economy. «Зелена економіка» – необхідна умова сталого розвитку національної

- економіки України: колективна монографія. / За заг. ред. О.Л. Гальцової. Херсон: Видавничий дім «Гальветика», 2020. С.34-51
54. Kushchenko O, Izotova L. Analytical methodology of international comparisons of the European Union Countries (Аналітична методологія міжнародних співставлень країн Європейського союзу). *Комерціалізація інновацій: захист інтелектуального капіталу, маркетинг та комунікації монографія* / за ред. к.е.н., доц. Сагер Л.Ю., к.е.н., доц. Сигиди Л.О. Суми: Сумський державний університет, 2022. С. 133-140.
 55. Kushchenko O. Theoretical and methodological bases of custom market research. Development of Ukraine's customs policy in the context of European integration: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2023. 276 p. С.130-148. URL: <http://www.baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp>
 56. Manual on Statistics of International Trade in Services. 2010. URL: https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_86rev1e.pdf (дата звернення: 27.10.2023 р.).
 57. Moskvina V., Zhigljavsky A. An algorithm based on singular spectrum analysis for change-point detection, *Communication in Statistics - Simulation and Computation*, 32(4), 2003. pp. 319–352.
 58. Rodriguez-Aragon L., Zhigljavsky A. Image processing by means of the Singular Spectrum Analysis, *Statistics and its interface*, Forthcoming. 2010. pp. 419-426.
 59. Sixth Edition of the IMF's Balance of Payments and International Investment Position Manual (BPM6) URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/bop/2007/bopman6.htm> (дата звернення: 23.10.2023 р.).
 60. Time series forecasting: understanding trend and seasonality. URL: <http://www.simafore.com/blog/bid/205420/Time-series-forecasting-understanding-trend-and-seasonality>. (дата звернення: 24.07.2023 р.).

61. What Are the Uses of Excel & MS Word in Companies? The Houston Chronicle - newspapers in the United States. URL: <https://smallbusiness.chron.com/uses-excel-ms-word-companies-37195.html> (дата звернення: 16.07.2023 р.).
62. What is the Harmonized System (HS)? World Customs Organization Mondiale des Douanes. URL: <http://www.wcoomd.org/en/topics/nomenclature/overview/what-is-the-harmonized-system.aspx> (дата звернення: 04.07.2023 р.)
63. Central Product Classification (CPC) UNITED NATIONS PUBLICATION /ST/ESA/STAT/SER.M/77/Ver.2.1 URL: <https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ/cpc#:~:text=Introduction%20to%20CPC,definitions%2C%20principles%20and%20classification%20rules.> (дата звернення: 27.10.2023 р.)

ДОДАТКИ

(код території визначається автоматично в разі подання форми в електронному вигляді)

Інформація щодо відсутності даних

У випадку відсутності даних необхідно поставити у прямокутнику позначку – V

☐

Зазначте одну з наведених нижче причин відсутності даних:

Не здійснюється вид економічної діяльності, який спостерігається

☐

Одиниця припинена або перебуває в стадії припинення

☐

Здійснюється сезонна діяльність або економічна діяльність, пов'язана з тривалим циклом виробництва

☐

Тимчасово призупинено економічну діяльність через економічні чинники/карантинні обмеження

☐

Проведено чи проводиться реорганізація або передано виробничі фактори іншій одиниці

☐

Відсутнє явище, яке спостерігається

☐

Розділ 1. Інформація про поставлену електроенергію для побутових споживачів

	Код рядка	Кількість споживачів, од (якщо гр.1 > 0, то гр.2, 3 > 0)	Обсяг електроенергії, поставленої споживачам, кВт·год	Вартість електроенергії, поставленої споживачам, без ПДВ, тис.грн
А	Б	1	2	3
Усього (рядок 1 = сумі рядків 2–6)	1			
у тому числі з річним обсягом постачання електроенергії, кВт·год:				
до 1 000	2			
від 1 000 (включно) до 2 500	3			
від 2 500 (включно) до 5 000	4			
від 5 000 (включно) до 15 000	5			
понад 15 000 (включно)	6			

Розділ 2. Інформація про поставлену електроенергію для непобутових споживачів

	Код рядка	Кількість споживачів, од (якщо гр.1 > 0, то гр.2, 3 > 0)	Обсяг електроенергії, поставленої споживачам, тис.кВт·год	Вартість електроенергії, поставленої споживачам, без ПДВ, тис.грн
А	Б	1	2	3
Усього (рядок 1 = сумі рядків 2–8)	1			
у тому числі з річним обсягом постачання електроенергії, тис.кВт·год:				
до 20	2			
від 20 (включно) до 500	3			
від 500 (включно) до 2 000	4			
від 2 000 (включно) до 20 000	5			
від 20 000 (включно) до 70 000	6			
від 70 000 (включно) до 150 000	7			
понад 150 000 (включно)	8			

Місце підпису керівника (власника) або особи,
відповідальної за достовірність наданої інформації
телефон: _____

(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

електронна пошта:

Рисунок А.1 – Звіт про вартість електроенергії, яка постачається споживачам

Додаток Б

Таблиця Б.1 з продовженнями

Extended Balance of Payments Services classification(EBOPS 2010)

EBOPS 2010	
Descriptor	EBOPS 2010 Item
Total EBOPS Services	S
Manufacturing services on physical inputs owned by others	SA
<i>Goods for processing in reporting economy — Goods returned (credits), Goods received (debits)</i>	SAy
<i>Goods for processing abroad — Goods sent (credits), Goods returned (debits)</i>	SAz
Maintenance and repair services n.i.e.	SB
<i>Transport - Alternative 1: Mode of Transport</i>	
Sea transport	SC1
Passenger (Sea)	SC11
<i>Of which: Payable by border, seasonal, and other short-term workers (Sea)</i>	SC11z
Freight (Sea)	SC12
Other (Sea)	SC13
Air transport	SC2
Passenger (Air)	SC21
<i>Of which: Payable by border, seasonal, and other short-term workers (Air)</i>	SC21z
Freight (Air)	SC22
Other (Air)	SC23
Other modes of transport	SC3
Passenger (Other)	SC31
<i>Of which: Payable by border, seasonal, and other short-term workers (Other)</i>	SC31Z
Freight (Other)	SC32
Other (Other)	SC33
Postal and courier services	SC4
<i>Extended classification of other modes of transport</i>	
Space transport	SC3A
Rail transport	SC3B

Passenger (Rail)	SC3B1
Freight (Rail)	SC3B2
Other (Rail)	SC3B3
Road transport	SC3C
Passenger (Road)	SC3C1
Freight (Road)	SC3C2
Other (Road)	SC3C3
Inland waterway transport	SC3D
Passenger (Inland waterway)	SC3D1
Freight (Inland waterway)	SC3D2
Other (Inland waterway)	SC3D3
Pipeline transport	SC3E
Electricity transmission	SC3F
Other supporting and auxiliary transport services	SC3G
<i>Alternative 2: What is Carried (For all modes of transport)</i>	
Passenger (All modes of transport)	SCA
<i>Of which: Payable by border, seasonal, and other short-term workers (All modes of transport)</i>	SCAz
Freight (All modes of transport)	SCB
Other (All modes of transport)	SCC
Postal and courier services	SC4
Other (All modes of transport- other than Postal and courier services)	SCC1
Travel	SD
Business	SDA
Acquisition of goods and services by border, seasonal, and other short-term workers	SDA1
Other (Business travel)	SDA2
Personal	SDB
Health-related	SDB1
Education-related	SDB2
Other (Personal travel)	SDB3
<i>Alternative presentation for travel (for both business and personal travel)</i>	
Goods	SD1
Accommodation services	SD3
Food-serving services	SD4

Other services	SD5
<i>Of which: Health services</i>	SD5z
<i>Of which: Education services</i>	SD5y
Local transport services	SD2
Construction	SE
Construction abroad	SE1
Construction in the reporting economy	SE2
Insurance and pension services	SF
Direct insurance	SF1
Life insurance	SF11
<i>Gross life insurance premiums receivable (credits) and payable (debits)</i>	SF11y
<i>Gross life insurance claims receivable (credits) and payable (debits)</i>	SF11z
Freight insurance	SF12
<i>Gross freight insurance premiums receivable (credits) and payable (debits)</i>	SF12y
<i>Gross freight insurance claims receivable (credits) and payable (debits)</i>	SF12z
Other direct insurance	SF13
<i>Gross other direct insurance premiums receivable (credits) and payable (debits)</i>	SF13y
<i>Gross other direct insurance claims receivable (credits) and payable (debits)</i>	SF13z
Reinsurance	SF2
Auxiliary insurance services	SF3
Pension and standardized guarantee services	SF4
Pension services	SF41
Standardized guarantee services	SF42
Financial services	SG
Explicitly charged and other financial services	SG1
Financial intermediation services indirectly measured (FISIM)	SG2
Charges for the use of intellectual property n.i.e.	SH
Franchises and trademarks licensing fees	SH1
Licences for the use of outcomes of research and development	SH2
Licences to reproduce and/or distribute computer software	SH3
Licences to reproduce and/or distribute audio-visual and related products	SH4
Licences to reproduce and/or distribute audio-visual products	SH41
Licences to reproduce and/or distribute other products	SH42

Telecommunications, computer, and information services	SI
Telecommunications services	SI1
Computer services	SI2
Computer software	SI21
<i>Of which: Software originals</i>	SI21z
Other computer services	SI22
Information services	SI3
News agency services	SI31
Other information services	SI32
Other business services	SJ
Research and development services	SJ1
Work undertaken on a systematic basis to increase the stock of knowledge	SJ11
Provision of customized and non - customized research and development services	SJ111
Sale of proprietary rights arising from research and development	SJ112
Patents	SJ1121
Copyrights arising from research and development	SJ1122
Industrial processes and designs	SJ1123
Other sales of proprietary rights arising from research and development	SJ1124
Other research and development services	SJ12
Professional and management consulting services	SJ2
Legal, accounting, management consulting, and public relations services	SJ21
Legal services	SJ211
Accounting, auditing, bookkeeping, and tax consulting services	SJ212
Business and management consulting and public relations services	SJ213
Advertising, market research, and public opinion polling services	SJ22
<i>Of which: Convention, trade-fair and exhibition organization services</i>	SJ22z
Technical, trade-related and other business services	SJ3
Architectural, engineering, scientific, and other technical services	SJ31
Architectural services	SJ311
Engineering services	SJ312
Scientific and other technical services	SJ313
Waste treatment and de-pollution, agricultural and mining services	SJ32
Waste treatment and de-pollution	SJ321

Services incidental to agriculture, forestry and fishing	SJ322
Services incidental to mining, and oil and gas extraction	SJ323
Operating leasing services	SJ33
Trade-related services	SJ34
Other business services n.i.e.	SJ35
<i>Of which: Employment services, i.e., search, placement and supply services of personnel</i>	SJ35z
Personal, cultural, and recreational services	SK
Audio-visual and related services	SK1
Audio-visual services	SK11
<i>Of which: Audio-visual originals</i>	SK11z
Artistic related services	SK12
Other personal, cultural, and recreational services	SK2
Health services	SK21
Education services	SK22
Heritage and recreational services	SK23
Other personal services	SK24
Government goods and services n.i.e.	SL
Embassies and consulates	SL1
Military units and agencies	SL2
Other government goods and services n.i.e.	SL3
<i>Tourism-related services in travel and passenger transport</i>	SDz
<i>Complementary groupings</i>	
Audio-visual transactions	S1
<i>Of which: C.1.1 Licences to use audio-visual products</i>	S1z
Cultural transactions	S2
Computer software transactions	S3
<i>Of which: C.3.1 Licences to use computer software products</i>	S3z
Call-centre services	S4
Total services transactions between related enterprises	S5
Total trade-related transactions	S6
Environmental transactions	S7
Total health services	S8
Total education services	S9

Додаток В

Таблиця В.1 – Динаміка обсягу імпорту електромобілів в Україну
у 2017-2022 роках (\$ США)

Місяць	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Усього
січень	209 823	1 112 879	2 287 137	2 012 386	4 053 394	20 348 352	30 023 971
лютий	669 656	2 081 122	1 829 179	5 516 065	5 533 902	14 066 371	29 696 295
березень	283 475	2 221 733	1 216 723	5 930 564	7 265 284	6 606 178	23 523 957
квітень	1 025 823	2 398 438	1 910 759	1 586 383	8 388 147	1 078 768	16 388 318
травень	1 111 966	2 367 082	3 031 828	4 391 662	7 620 624	7 523 421	26 046 583
червень	574 897	2 556 594	1 983 993	4 794 133	7 657 440	15 605 585	33 172 642
липень	580 248	2 045 809	2 778 734	3 318 959	11 193 426	12 824 403	32 741 579
серпень	539 602	2 410 096	3 324 288	2 118 536	10 272 313	17 009 972	35 674 807
вересень	472 996	2 520 898	3 196 949	5 918 818	15 349 192	22 136 068	49 594 921
жовтень	423 120	2 203 253	3 225 084	8 344 331	17 872 223	19 898 350	51 966 361
листопад	605 456	3 876 837	2 509 716	5 728 744	19 500 383	12 249 813	44 470 949
грудень	664 214	4 521 655	2 471 561	5 781 737	22 067 701	14 292 060	49 798 928
Усього	7 161 276	30 316 396	29 765 951	55 442 318	136 774 029	16 363 341	423 099 311

Джерело: Розроблено авторами за даними [UN Comtrade Database](#) по коду продукції 870380
- інші транспортні засоби, що приводяться в рух тільки електричним двигуном [40].

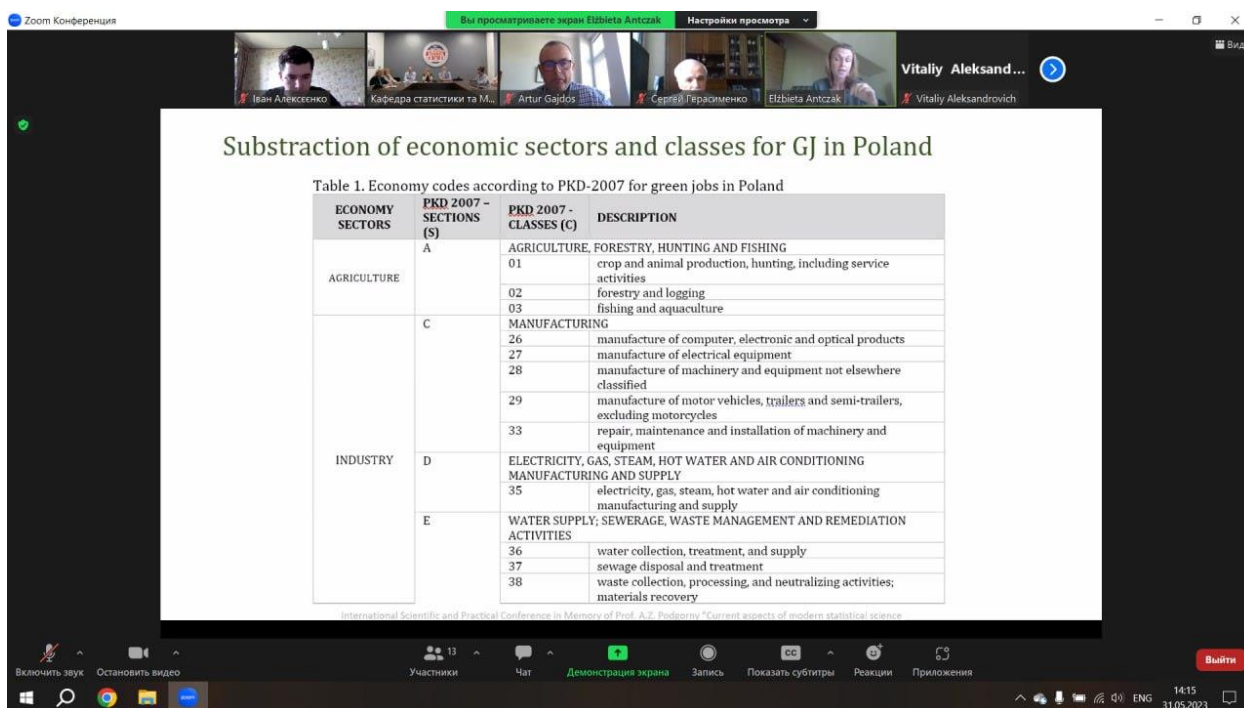
Додаток Г

Таблиця Г.1 – Аналітична модель сезонності обсягу імпорту
електромобілів в Україну у 2017-2022 роках(\$ США)

Місяць	Середнє за місяць	Індекс сезонності	Абсолютне відх. від заг. середньої	Відн. відх. від загальної середньої, %	Індекс сезонності, %
Січень	5 003 995	0,852	-872 384	-14,8	85,2
Лютий	4 949 383	0,842	-926 997	-15,8	84,2
Березень	3 920 660	0,667	-1 955 720	-33,3	66,7
Квітень	2 731 386	0,465	-3 144 993	-53,5	46,5
Травень	4 341 097	0,739	-1 535 282	-26,1	73,9
Червень	5 528 774	0,941	-347 606	-5,9	94,1
Липень	5 456 930	0,929	-419 449	-7,1	92,9
серпень	5 945 801	1,012	69 422	1,2	101,2
Вересень	8 265 820	1,407	2 389 441	40,7	140,7
Жовтень	8 661 060	1,474	2 784 681	47,4	147,4
Листопад	7 411 825	1,261	1 535 446	26,1	126,1
Грудень	8 299 821	1,412	2 423 442	41,2	141,2
Усього	5 876 379	х	0,000	0,000	х

Джерело: Побудовано авторами за розрахованими показниками.

Додаток Д



Zoom Конференція

Вы просматриваете экран Elzbieta Antczak

Настройки просмотра

Виталий Александрович

Substraction of economic sectors and classes for GJ in Poland

Table 1. Economy codes according to PKD-2007 for green jobs in Poland

ECONOMY SECTORS	PKD 2007 - SECTIONS (S)	PKD 2007 - CLASSES (C)	DESCRIPTION
AGRICULTURE	A	01	crop and animal production, hunting, including service activities
		02	forestry and logging
		03	fishing and aquaculture
INDUSTRY	C	26	manufacture of computer, electronic and optical products
		27	manufacture of electrical equipment
		28	manufacture of machinery and equipment not elsewhere classified
		29	manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers, excluding motorcycles
		33	repair, maintenance and installation of machinery and equipment
	D	35	electricity, gas, steam, hot water and air conditioning manufacturing and supply
	E	36	water collection, treatment, and supply
		37	sewage disposal and treatment
		38	waste collection, processing, and neutralizing activities; materials recovery

International Scientific and Practical conference in Memory of Prof. A.S. Podgorney "Current aspects of modern statistical science"

Участники 13

Чат

Демонстрация экрана

Запись

Показать субтитры

Реакции

Приложения

Выйти

14:15 31.05.2023

Рисунок Д.1 – Міжнародна науково-практична конференція пам'яті проф. А.З. Підгорного «Актуальні аспекти сучасної статистичної науки і практики» Одеса, 31 травня 2023 року