

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Туманні дні

## **НАУКОВА РОБОТА**

на тему: **«АНАЛІЗ КІЛЬКОСТІ ДНІВ З ТУМАНАМИ НА ТЕРИТОРІЇ  
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ПЕРІОД 2013-2022 РОКИ»**

ОДЕСА-2023

## АНОТАЦІЯ

на наукову роботу на тему:

### **«АНАЛІЗ КІЛЬКОСТІ ДНІВ З ТУМАНАМИ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ПЕРІОД 2013-2022 РОКИ»**

Утворення туману є наслідком двох процесів: збільшення кількості вологи, що міститься у повітрі, та зменшення температури приземного повітря. Зазвичай конденсація водяної пари починається коли повітря насичене вологою і відносна вологість близька до 100%. Однак, встановлено, що при відсутності сторонніх частинок в повітрі (ядер конденсації) комплекси молекул конденсованої фази можуть виникнути лише в результаті випадкових зіткнень молекул в перенасиченому повітрі. В реальній атмосфері завжди містяться домішки різного походження (частинки пилу, піску, солі). Також для утворення туману важливу роль грають характеристики вітрового режиму приземного шару атмосфери

Туман – це видимий аерозоль, що складається з крихітних крапель води або кристалів льоду, підвішених у повітрі на або біля поверхні Землі. Явище називається туманом якщо горизонтальна дальність видимості стає менше 1 км хоча б в одному напрямку. Аналогічне явище при горизонтальній видимості 1 км і більше називають серпанком. Сильні тумани з видимістю менше 100 м є особливо небезпечними атмосферним явищем для всіх видів транспорту, оскільки сприяють утворенню небезпечних умов видимості на автомобільних, морських, авіаційних шляхах сполучення.

Метою роботи є аналіз кількості днів з туманами на території Житомирської області. В якості вихідних даних використовувались дані з архіву метеостанції Новоград-Волинський за 2013-2022 рр.

Наукова робота в обсязі 20 сторінок складається з 3 розділів, висновків, переліку посилань з 10 джерел, містить 4 рисунки і 3 таблиці.

Ключові слова: *атмосферна волога, тумани, кількість днів з туманами*

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНИЙ ОПИС ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	5
2 УМОВИ УТВОРЕННЯ ТУМАНІВ.....	9
3 АНАЛІЗ КІЛЬКОСТІ ДНІВ З ТУМАНАМИ.....	13
3.1 Річний розподіл кількості днів з туманами.....	13
3.2 Сезонні коливання туманів.....	16
ВИСНОВКИ.....	19
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	20

## ВСТУП

Туман – це видимий аерозоль, що складається з крихітних крапель води або кристалів льоду, підвішених у повітрі на або біля поверхні Землі. Явище називається туманом якщо горизонтальна дальність видимості стає менше 1 км хоча б в одному напрямку. Аналогічне явище при горизонтальній видимості 1 км і більше називають серпанком.

Утворення туману є наслідком двох процесів: збільшення кількості вологи, що міститься у повітрі, та зменшення температури приземного повітря. Зазвичай конденсація водяної пари починається коли повітря насичене вологою і відносна вологість близька до 100%. Однак, встановлено, що при відсутності сторонніх частинок в повітрі (ядер конденсації) комплекси молекул конденсованої фази можуть виникнути лише в результаті випадкових зіткнень молекул в перенасиченому повітрі. В реальній атмосфері завжди містяться домішки різного походження (частинки пилу, піску, солі). Також для утворення туману важливу роль грають характеристики вітрового режиму приземного шару атмосфери [1-3].

За інтенсивністю тумани поділяються на сильні (видимість менше 100 м), помірні (100-500 м) і слабкі (500-1000 м). Сильні тумани з видимістю менше 100 м є особливо небезпечними атмосферним явищем для всіх видів транспорту, оскільки сприяють утворенню небезпечних умов видимості на автомобільних, морських, авіаційних шляхах сполучення [4].

Метою моєї роботи є аналіз кількості днів з туманами на території Житомирської області. В якості вихідних даних використовувались дані з архіву метеостанції Новоград-Волинський за 2013-2022 рр.

# 1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНИЙ ОПИС ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

## (Новоград-Волинського району)

Житомирська область утворена 22 вересня 1937 року. Область розташована в північно-західній частині України (рис. 1.1). Площа – 29 827 км<sup>2</sup>. Структура ґрунтового покриву області обумовлена геологічною будовою Українського кристалічного щита, переважно рівнинним рельєфом місцевості, особливостями формування льодовикових та водно-льодовикових відкладів південно-польського і дніпровського періодів зледенінь та відкладами четвертинного періоду пов'язаного з антропогенною діяльністю. Територія області знаходиться у двох природно-кліматичних зонах – Лісостепу (19 %) та Поліссю (81 %). Ці території суттєво відрізняються геологічною будовою, ландшафтною структурою, ґрунтами, лісистістю, ступенем сільськогосподарського освоєння території та видовим складом рослинного світу, у тому числі райованих сільськогосподарських культур.

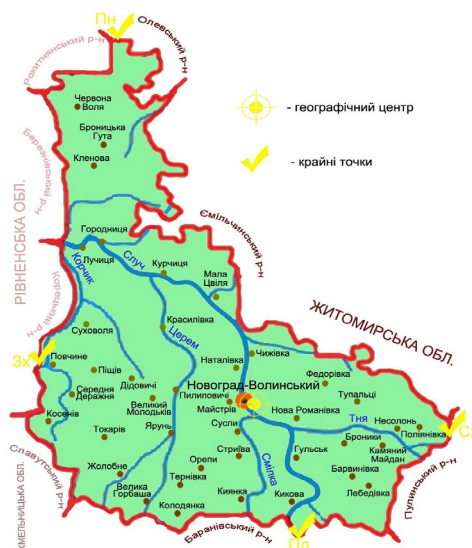


Рисунок 1.1 – Фізична карта Житомирської області

Для області характерний високий рівень залягання кристалічних порід, які у багатьох місцях виходять на денну поверхню. Область багата на різноманітні корисні копалини [5].

Новоград-Волинський район знаходиться на заході Житомирської області. Він посідає третє місце в області серед інших районів за площею (2098 км<sup>2</sup>) та кількістю населення. Згідно з даними 2013 року населення району становить 103 тис. осіб (56 тис. у м. Новоград-Волинський та 47 тис. – у районі). Район утворено 7 березня 1923 року. Його центром є місто Новоград-Волинський (до 1795 року – Звягель).

Найбільші населені пункти району: Новоград-Волинський, Городниця, Ярунь, Чижівка, Гульськ, Наталівка, Пилиповичі, Кикова, Броницька Гута. Територія району простягається із півночі на південь на 77 км, із заходу на схід – на 61 км. Географічний центр району розташований на правому березі річки Случ у місті Новоград-Волинський (мікрорайон Лубчиця). Його географічні координати – 50°37'30'' пн. ш. і 27°41'36'' сх. д. [6].

Формування рельєфу тісно пов'язане з геологічною будовою і подіями, що відбувалися впродовж історії розвитку земної поверхні. Головними чинниками, які впливають на формування рельєфу, є ендегенні (внутрішні) й екзогенні (зовнішні), а останнім часом й антропогенні (діяльність людини) процеси. Орорграфічні особливості Новоград-Волинського району спричинені розташуванням території на кристалічних породах Українського щита. Головну роль у формуванні рельєфу у цей час відігравали екзогенні процеси, спричинені сонячною енергією, діяльністю води, силами земного тяжіння (процеси вивітрювання, флювіальні, гляціальні, кріогенні, аридні, еолові, делювіальні, елювіальні, колювіальні й інші). Вони слугували основою формування сучасного геоморфологічного вигляду району [7].

На півночі, північному сході та сході району рельєф являє собою морфоскульптури зандрово-алювіальних низовин і денудаційно-горбистих

рівнин, на яких часто трапляються блюдцеподібні пониження з високим рівнем поверхневих вод. Покривні лесові та лесоподібні еолово-делювіальні утворення (лесові острови) розташовані на південному заході, в районі м. Новоград-Волинського, а також сіл Токарів, Ярунь, Орепи та ін. Середні висоти земної поверхні Новоград-Волинського району (картосхема 5) над рівнем моря становлять близько 200 м. Найвищою точкою Новоград-Волинського району є пагорб на південно-східній окраїні с. Кущове заввишки 259,1 м над рівнем моря, найнижчою – 172,6 м – пониження на відстані 1 км на захід від с. Лубчиця. Загальний нахил земної поверхні – із південного сходу на північний захід. Територію району прорізають долини річок Случ, Церем, Тня, Смілка та інших. Яри та балки є на прирічкових схилах, у річкових долинах і на лесових островах [8].

Особливості кліматичних умов району зумовлені його фізико-географічним положенням. Основними чинниками, що впливають на клімат, є надходження сонячної радіації, циркуляція атмосфери та характер земної поверхні. Розташування Новоград-Волинського району у помірному кліматичному поясі та невелика протяжність території з півночі на південь та із заходу на схід обумовлюють одноманітні кліматичні показники. Основну кількість тепла земна поверхня одержує завдяки сонячній радіації.

Важливим чинником кліматичних умов є також рух повітря – циркуляція атмосфери. Переважний напрям перенесення повітряних мас – західний, південно-західний, що свідчить про вирішальний вплив під час формування погоди повітряних течій з Атлантики і Середземномор'я. Саме ці повітряні маси пом'якшують континентальність клімату і зволожують регіон. На клімат району впливають і континентальні повітряні маси, що потрапляють на територію району зі сходу. Взимку вони зумовлюють морозну, малохмарну, зі слабким вітром погоду; влітку – спекотну і суху. На територію району потрапляють і

арктичні повітряні маси, які приносять морозну погоду взимку і прохолодну влітку [9].

Атмосферна волога, її фазовий стан та вологообіг відіграють значну роль у формуванні погоди і клімату. Від вологості повітря залежить не тільки комфортність погодних умов для людини, але і інтенсивність випаровування з поверхні землі та водоймищ, транспірація вологи рослинами, виникнення заморозків, утворення туманів.



## 2 УМОВИ УТВОРЕННЯ ТУМАНІВ

Туман утворюється в тому випадку, якщо біля земної поверхні створюються сприятливі умови для конденсації водяної пари. Необхідні для цього ядра конденсації існують в атмосфері завжди. Наближення до стану насичення відбувається переважно в результаті охолодження повітря. Другорядну роль відіграє збільшення вологості повітря внаслідок випаровування з теплої поверхні у холодне повітря.

Внаслідок гігроскопічності ядер конденсації утворення туману починається за відносної вологості менше 100 % (близько 90-95 %), тобто ще до досягнення точки роси. Відомо, що при температурах близько  $-10^{\circ}\text{C}$  туман може бути змішаним, а при нижчих температурах навіть чисто кристалічним. Існування туману при таких температурах можливе при значеннях відносної вологості менше 100%. Така вологість вказує на відсутність насичення по відношенню до рідкої води, але для крижаних кристалів вона відповідатиме насичення.

Наближення до стану насичення відбувається переважно внаслідок охолодження повітря. Другу роль відіграє збільшення вологості повітря внаслідок випаровування з теплої поверхні в холодне повітря.

Найчастіше тумани виникають при найбільшому охолодженні земної поверхні, тобто вранці. У горах тумани утворюються будь-якої частини доби, але усе-таки дещо частіше вони появляються у після полуденні години. Справа в тому, що в цей час виникають висхідні рухи повітря, воно адіабатично охолоджується і на схилах утворюється туман. Правда, для спостерігача, який перебуває в долині – це звичайні хмари [2, 3].

У великих промислових містах можливе утворення особливого виду міських туманів – смогів, коли конденсація починається при відносній вологості

85-90 %. Причиною є високі концентрації аерозолей, які виступають ядрами конденсації та ініціюють утворення туману.

Найчастіше тумани утворюються восени, вночі або вранці, коли поверхня водоюм остигає повільніше, ніж повітря, що знаходиться над нею. Тепла вода випаровується, і дрібні крапельки випареної вологи утворюють туман.

Поверхня землі і шари повітря, що знаходяться безпосередньо над нею, осінніми ночами і вранці, навпаки, швидко остигають. При дотику таких холодних шарів повітря з теплими також утворюється туман.

Крім того, туман утворюється сильніше, якщо в повітрі багато мікроскопічних частинок пилу, на яких і волога конденсується. Так містом туманів називають Лондон, столицю оточеної водою Великобританії, повітря якого дуже забруднене (знаменитий лондонський «смог»).

При цьому прозорість повітря погіршується: якщо межа видимості менша за один кілометр, явище називається туманом. Кордон видимості в межах від одного до десяти кілометрів називається серпанком.

Якщо повітря прохолоджується до температури нижче нуля, крапельки вологи відразу замерзають, утворюючи так само дрібні кристалики льоду.

У добовому ході тумани на рівнині мають максимум інтенсивності та повторюваності вранці. На високих рівнях у горах тумани розподіляються протягом доби рівномірно або мають слабкий максимум у післяполудневій годині. Причина полягає в особливих умовах туманоутворення у горах.

Гірський туман, по суті, є хмарою, що виникає у зв'язку з висхідним рухом повітря по гірських схилах. Цей туман, пов'язаний з адіабатичним охолодженням повітря, може бути виділений у особливий тип схилів.

Є таке поняття “відносна вологість”. Вона показує відношення фактичної кількості водяної пари до тієї кількості, якої необхідно для насичення при даній температурі. Ступінь близькості повітря до насичення говорить про його “сухість” чи “вогкість”. Для утворення туману, крім насиченої водяної пари і

швидкого зниження температури, необхідно ще одна умова. У повітрі повинні міститися достатня кількість зважених чи іонізованих часток. При відносній вологості повітря, близькій до 100 відсотків, на цих порошинах починається конденсація. Звичайно в кубічному сантиметрі повітря міститься від декількох сотень до сотень тисяч таких мікроскопічних часток, що називають ядрами конденсації. Особливо багато їх у великих індустриальних центрах, і ймовірність утворення туману там значно вища, ніж в околицях міста.

Різні шари повітря відрізняються температурою. Теплі потоки спрямовуються вгору, холодні линуть до землі. Коли дві різні маси зустрічаються, виникає конденсація. Маленькі краплі води застигають в повітрі, через що і з'являється хмара. Основна причина туману – це підвищена вологість.

Звідки ж беруться в повітрі капельки води? Вони утворюються з водяної пари. Коли земна поверхня охолоджується за рахунок теплового випромінювання (теплової радіації), охолоджується і прилеглий до неї шар повітря. Вміст водяної пари в повітрі при цьому може виявитися вище граничного для даної температури. Інакшими словами, відносна вологість стає рівною 100%, і надлишок вологи конденсується у вигляді крапель. Туман, що утворюється по такому (до речі сказати, найбільш поширеному) механізму, називається радіаційним. Радіаційний туман утвориться частіше за все у другу половину ночі; в першій половині дня він розсіюється, а іноді переходить в тонкий шар низьких шаруватих хмар, висота яких не перевищує 100-200 м. Особливо часто радіаційні тумани виникають в низинах і заболочених місцях [2, 3]

Явище рідко можна помітити в регіонах з сухим кліматом. Тільки при екстремально низькій температурі в посушливих місцях утворюється туман. Зате туман часто виникає над водоймами і в низинах, особливо в ранковий час. Тут повітря охолоджується набагато швидше землі і води.

Для визначення щільності використовується вираз “водність туману”. Цей показник характеризує загальну масу крапель води в одній одиниці об'єму димки.

Зазвичай водність досягає 0,1 г/кубічний метр, але при високій щільності доходить до 1,5 г/м<sup>3</sup>. Прозорість залежить від розміру водних частинок. Радіус крапель зазвичай не перевищує 15 мкм, але іноді він доходить до 60 мкм. Чим вище температура повітря, тим більше краплі конденсату [10].

### 3 АНАЛІЗ КІЛЬКОСТІ ДНІВ З ТУМАНАМИ

#### 3.1 Річний розподіл кількості днів з туманами

На Житомирщині туман відмічається досить часто. З року в рік їх повторюваність змінюється. Просторовий розподіл кількості днів з туманом дуже мінливий, отже його утворення залежить від синоптичних умов, характеру підстилаючої поверхні, рельєфу, наявності поблизу водних об'єктів.

В табл. 3.1 наведено багаторічний розподіл туманів по місяцях за період дослідження на станції Новоград Волинський.

Таблиця 3.1 – Багаторічний розподіл кількості днів з туманами в Новограді-Волинському за період 2013-2022 рр.

Новоград-Волинський	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Всього
I	0	4	5	1	1	4	2	4	3	0	24
II	2	3	2	0	5	2	3	1	1	0	19
III	2	0	0	1	3	3	0	4	2	0	15
IV	2	3	1	0	0	0	0	0	2	0	8
V	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	4
VI	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
VII	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	4
VIII	3	1	0	0	0	0	0	1	1	3	9
IX	2	3	0	1	1	0	0	1	1	3	12
X	6	2	3	1	1	4	7	5	3	5	37
XI	0	2	4	1	1	4	6	2	2	5	27
XII	0	2	5	4	0	1	2	11	6	7	38
Всього	18	22	20	9	12	19	21	30	24	24	199

З таблиці видно, що у 2013 році всього днів з туманами було виявлено 18 випадків, максимум спостерігається у жовтні й становив 6 днів, мінімальне значення зафіксовано у травні, що дорівнює 1 день. У 2014 році кількість днів з туманами за визначений період становить 22 дні, з яких максимум спостерігався у січні – 4 випадки, мінімум, що дорівнює 1 день, визначено у червні, липні та

серпні, днів з туманами не зафіксовано у березні та травні. За 2015 рік виявлено 25 днів з туманами, максимальна кількість була зафіксована у грудні та січні – по 5 випадків, а мінімальне значення спостерігається у квітні і становить 1 день. У березні, та з травня по вересень не було жодного дня з туманом. У 2016 році виявлено 9 випадків, з яких 4 дні у грудні, що є максимальним значенням, та мінімум, що становить 1 день, визначено у осінні місяці в січні та березні. Тумани не спостерігались у лютому, та з квітня по серпень. Взагалі протягом 2016 року зафіксовано мінімальну кількість туманів за весь період дослідження. За 2017 рік виявлено 12 днів з туманами, максимум – 5 днів – визначено у лютому, мінімум – 1 день – у січні, та у осінні місяці. З квітня по серпень та в грудні туманів не було виявлено взагалі. Протягом 2018 року кількість днів з туманами становить 19, тут спостерігались 3 максимум – по 4 дня – у січні, жовтні та листопаді, мінімум в кількості 1 день виявлено у липні та грудні. У серпні та вересні, та з квітня по червень не було жодного дня з туманами. За 2019 рік зафіксовано 21 день з туманами: максимум в жовтні – 7 днів, мінімум – 1 день – у травні, туманів не було у березні й квітні та з червня по вересень. У 2020 році має місце найбільша кількість випадків з туманами за зазначений період було визначено 30 днів з туманами, з яких максимум – у грудні – 11 днів, мінімум, що становить 1 день, визначено з липня по вересень та в лютому. За 2021 рік виявлено 24 дня з туманами, максимум – 6 днів – визначено у грудні, мінімум – 1 день – у лютому та з липня по вересень. У 2021 році тільки у квітні не було виявлено жодного туману. Протягом 2022 року кількість днів з туманами становить 24, тут спостерігався максимум у грудні 7 днів, мінімум в кількості 1 день виявлено у червні. Із січня по травень, та в липні не було жодного дня з туманами. Загалом, найбільшу кількість днів з туманами за період з 10 років було виявлено в холодний період року.



Рисунок 3.1 – Багаторічний розподіл кількості днів з туманами в Новограді-Волинському за період 2013-2022 рр.

За 10-річний період спостережень (2013-2022 рр.) на метеостанції Новоград- Волинський середнє число днів з туманом становить 19,9 днів. Число днів з туманом в окремі роки може різко відхилитися від середнього значення (рис. 3.1). У переважній більшості випадків (50-70 %) відхилення від середнього значення в бік зменшення становить 10,9 днів у 2016 р. та 7,9 днів у 2017 р., а у 2020 р. відхилення у бік збільшення від середнього на 11,1 днів, а в інші роки відхилення менш значні 2-5 %.

Повторюваність туманів має чіткий річний хід (рис. 3.2). За спостережний період максимум днів з туманом припадає на осінньо-зимові місяці (жовтень-лютий). Найчастіше туман спостерігається у грудні та жовтні, у грудні – 38днів, жовтні – 37 днів.



Рисунок 3.2 – Річний розподіл кількості днів з туманами в Новограді-Волинському за період 2013-2022 рр.

На весняні місяці (березень-травень) припало 27 днів. Влітку повторюваність туману мінімальна. В червні за весь період дослідження виявлено всього 2 дні, в серпні – 4 дні.

### 3.2 Сезонні коливання туманів

В табл. 3.2 представлено розподіл туманів по сезонах на станції Новоград-Волинський за період дослідження. Дослідження сезонного ходу кількості днів з туманами свідчить, що найбільша кількість днів з туманами була взимку 81 випадок, що становить майже половину всіх випадків. Восени за період спостережень було зафіксовано 76 днів. Весною визначено 17 випадків, а найменша кількість була влітку – 15 днів.



Таблиця 3.2 – Сезонна мінливість кількості днів з туманами в Новограді-Волинському за період 2013-2022 рр.

Сезон	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Всього
Зима	2	9	12	5	6	7	7	16	10	7	81
Весна	5	3	1	1	3	3	1	4	6	0	17
Літо	3	3	0	0	0	1	0	2	2	4	15
Осінь	8	7	7	3	3	8	13	8	6	13	76
Всього	18	22	20	9	12	19	21	30	24	24	199

Взимку максимальна кількість днів спостерігалась в 2020 році – 16 днів (рис. 3.3). А в 2015 році було визначено 12 днів, в 2021 – 10 днів. Найменша кількість була визначена в 2013 р. – 2 дні. Весною максимальна кількість днів спостерігалась в 2021 році – 6 днів, а в 2013 році було визначено 5 днів. Найменша кількість була визначена в 2015 р., 2016 р., 2019 р. – 1 день. У 2022 році весною туманів взагалі не виявлено.

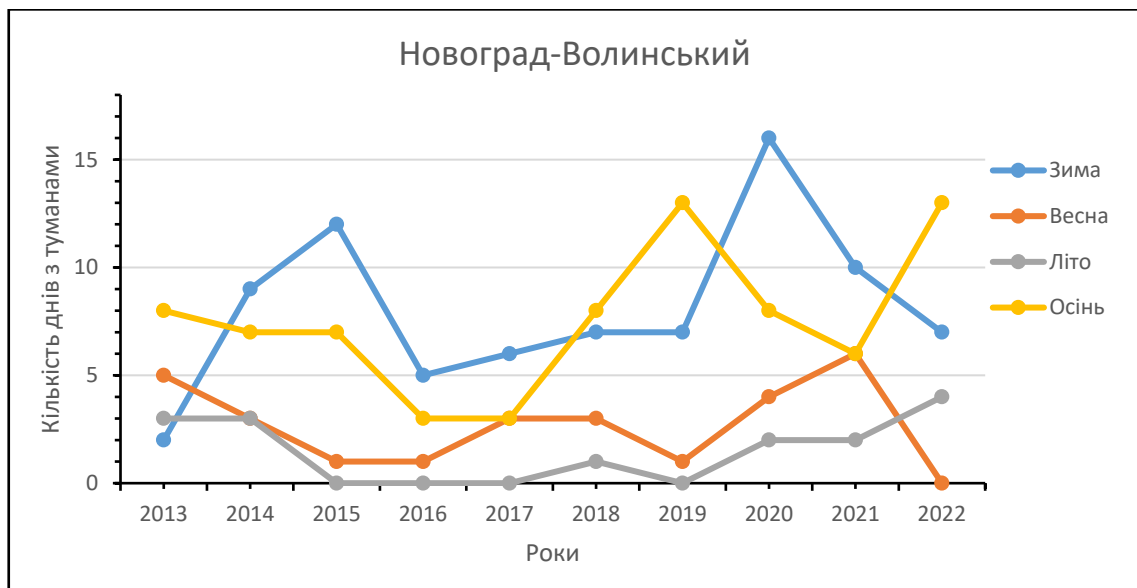


Рисунок 3.3 – Сезонна мінливість кількості днів з туманами в Новограді-Волинському за період 2013-2022 рр.

Влітку максимальна кількість днів спостерігалась в 2022 році – 4 дні, а в 2013 та 2014 роках було визначено по 3 дні. Найменша кількість виявлена в 2018 р. – 1 день. В період з 2015 по 2017 рр. та у 2019 році туманів взагалі не визначено. Восени максимальна кількість днів спостерігалась в 2019 році та 2022 році – 13 днів. Найменша кількість була визначена в 2016 році та 2017 році – 3 дня.

## ВИСНОВКИ

За проведеним аналізом утворення туманів на метеостанції Новоград-Волинський за 2013-2022 роки, можемо зробити наступні висновки.

За досліджуваний період на станції Новоград-Волинський виявлено 199 днів з туманами. Максимальну кількість випадків зафіксовано в 2020 році – це 30 днів з туманами. Суттєву кількість днів спостерігаємо в 2021 і 2022 роках – 24 дні. Мінімальну кількість визначено в 2016 році, що становить 9 днів. У 2017 році визначено також невелику кількість днів з туманами – 12 днів.

Аналіз сезонної мінливості показав, що максимальну кількість випадків на станції Новоград-Волинський визначено взимку – 81 день з туманами. Велика кількість випадків припадає на осінній сезон. В цей період зафіксовано 76 днів з туманами. Весною виявлено 17 днів з туманами. Сезон, в якому зафіксовано мінімум даного показника – літо. Кількість днів з туманами влітку становить 15 випадків за період дослідження.

Річний розподіл процесів туманоутворення вказує, що найінтенсивніше тумани формуються в жовтні та грудні – 37 і 38 днів з туманами відповідно.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Клімат України. Київ: Видавництво Раєвського, 2003. 343 с.
2. Школьний Є.П. Фізика атмосфери. Київ: КНТ. 1997. 698 с.
3. Недострелова Л. В., Фасій В. В Сезонна мінливість кількості днів з туманами в різних регіонах України. Тези доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції, 26 червня 2020 р. Полтава, 2020. С. 15-18.
4. Настанова з метеорологічного прогнозування. Український гідрометеорологічний центр. Київ: 2019. 35 с.
5. Карповський Ю. [та ін.] Житомирщина. Довідник-путівник. Київ, 1974.
6. Янушкевич М. Скеля «Кам'яний гриб» і сьогодні / М. Янушкевич // Лесин край. 1998. № 44 (9279). С. 3.
7. Новоград-Волинський район в цифрах і фактах / [Укладач – управління економіки районної державної адміністрації]. Новоград-Волинський: 2007. 50 с.
8. Урал у мініатюрі. Природні багатства Житомирщини їх вивчення та перспективи використання / [Г. А. Корбут , М. Ю. Костриця , П. В. Литвак та ін.]; під ред. В. Г. Комар. Житомир: Житомирська обласна друкарня, 1996. 241 с.
9. Руденко Л.Г. та ін. Еколого-географічні дослідження території України. Київ: Наукова думка, 1990. 32 с.
10. <https://ecolog-ua.com/news/tumany-yih-typu-ta-prychyny-utvorennya-serpanok-ta-imla>.