

- Й. М.Свинко, П. М.Дем'янчук, Волік О. В. та ін. – Тернопіль : Осадца Ю.В., 2017. – 84 с.
21. Свинко Й. З досвіду застосування методу біолокації для виявлення тектонічних тріщин у гірських породах, покритих товщею континентальних четвертинних відкладів / Й. Свинко, Т. Борт, П. Дем'янчук // Експериментальна еніологія : Зб. наук. праць. – Вип. II. – Львів, 2002. – С. 104–106.
22. Чайковський М. Тернополю загрожують зсуви ґрунтів / М. Чайковський // Наше місто. Експрес. – 1998. – № 22. – С. 21.

Abstract:

Josyp Swynko, Petro Demyanchuk, Sergiy Gulyk. MODERN GEOLOGICAL PROCESSES AND THEIR EFFECT ON STABILITY HOUSING AND ARCHITECTURE AND HISTORICAL BUILDING IN THE CITIES OF TERNOPIL.

The anthropogenic influence on the geological environment of the city of Ternopil. It is stated that this influence leads to a violation of the state of the relative equilibrium between the components of the geological environment and causes the activation of modern geological processes (suffusion, landslides, ruins, karst) that pose a potential danger to life and life of people (destruction of buildings, collapse of roads, etc.). It is emphasized that there is an urgent need for detailed engineering-geological mapping of the city.

Key words: geological environment, geological processes, suffusion, landslides, karst.

УДК 551.4:911.2

**СЕЗОННІ ЗМІНИ НАПРЯМУ І ШВИДКОСТІ ВІТРІВ
НА ПІВДНІ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Ганна Чернюк

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Стаття містить дані про сезонні зміни швидкості і напрямку вітрів по місяцях року в залежності від циркуляційних процесів і географічних факторів на території південної частини Хмельниччини. Найбільшу повторюваність мають південно-східні та північно-західні вітри. З жовтня по березень переважають північно-східні, а літом – північно-західні румби. Літом найбільше пилу та забруднень приносять південно-східні і східні вітри. Енергетичні ресурси швидкості достатні для використання у всі пори року крім літа.

Ключові слова: клімат, вітер, напрям, швидкість, сезони, Хмельницька область.

Постановка проблеми. Проблеми раціонального природокористування вимагають аналізу та оцінки природних ресурсів на регіональному рівні. Кліматичні умови та ресурси впливають на всі природні і антропогенні процеси і життєдіяльність людини. Для визначення шляхів поширення атмосферних забруднень необхідно вивчати режим вітрів. З метою оцінки змін напрямку і швидкості вітрів по сезонах і місяцях на території Хмельниччини зібрані та проаналізовані матеріали всіх метеостанцій за багаторічний період спостережень.

Джерела інформації та методика досліджень. В результаті аналізу основних кліматичних показників за даними метеостанцій і постів Хмельниччини та прикордонних районів сусідніх областей (1,2,3,4) було побудовано кліматичні карто-схеми. Загальні особливості розподілу кліматичних показників по місяцях і сезонах показано у таблицях, на діаграмах і графіках. На основі проведених досліджень виявлено певні закономірності у формуванні режиму швидкості та напрямку вітрів в залежності від циркуляційних процесів та географічних факторів на території Поділля та південної частини Хмельниччини (4,5,6,7,8). Від зміни режиму вітрів залежить напрям перенесення пилу і забруднюючих речовин.

Основні результати та їх аналіз.

Циркуляційні процеси формування клімату та режим вітрів на всій території України, обумовлені розподілом атмосферного тиску, західним переносом повітряних мас, проходженням циклонів і антициклонів та атмосферних фронтів і характеризуються сезонними змінами. Середній атмосферний тиск в циклонах майже не змінюється протягом року (1004-1005 ГПа), а в антициклонах зимою 1033 ГПа, а літом 1013 ГПа. Панує континентальне помірне повітря що формується на території південно-східної Європи або надходить із Західного Сибіру та Казахстану на гребені зимового Азіатського антициклону, який утворює на півдні Східної Європи та України так звану «вісь Воейкова»

з підвищенням атмосферного тиску до 1025-1035 Гпа. Влітку найбільший атмосферний тиск (1012-1013 Гпа) спостерігається на південному заході України, куди проникає гребінь Азорського антициклону. За даними МС Кам'янець-Подільського середні багаторічні значення атмосферного тиску за січень сягають 1022 ГПа, за квітень -1014,2 ГПа, за липень – 1013,2 ГПа, за жовтень – 1019,1 ГПа. На південній території Хмельниччини ці показники коливаються в межах $\pm 0,1-0,2$ ГПа.

Континентальне помірне повітря найчастіше формується в місцевих умовах Східної Європи в результаті адвекції та трансформації атлантичного помірного повітря, яке приходить з циклонами від Ісландського баричного мінімуму. Циклони рухаються переважно з заходу на схід, відхиляючись на північний схід, і поширюються на територію України південною частиною з теплим сектором. На південній периферії потужних циклонів спочатку наступає теплий атмосферний фронт з пануванням відповідних хмар що приносять обложні затяжні опади вздовж широкої смуги фронту. Після нетривалого потепління з південно-східними, південними та південно-західними вітрами, теплий сектор циклону замикається на заході та південному заході холодним фронтом з вітрами північно-західного, північного та північно-східного напрямку що приносять холодне або морозне повітря. На смугі холодного фронту утворюються конвективні хмари вертикального розвитку з проясненнями та випаданням короткочасних опадів зливого характеру, а влітку з грозами та шквалами. У деяких випадках циклони рухаються із півночі на південь або зі сходу та південного сходу на захід, з проходженням спочатку холодного фронту, потім теплого сектору, потім теплого фронту з відповідними погодними умовами. Взимку над теплими морями - Середземним та Чорним зимою виникають місцеві регіональні області низького тиску з циклонами, які можуть надходити на територію України та приносити трансформоване з теплого вологого морського повітря з ряними снігопадами, мокрим снігом та дощами. Літом з Чорного та Середземного морів на територію Європи поступає тепле морське тропічне повітря з температурами 24-26°C, яке трансформується у зонах степів і лісостепів у континентальне тропічне та помірне повітря. Між циклонами формуються області підвищеного тиску або антициклони, які також рухаються переважно з заходу на схід, відхиляючись на південний схід. Антициклони приносять ясну суху безхмарну або малохмарну погоду з пануванням штилю або слабких вітрів, зимою морозну, літом теплу або спекотливу, з великими добовими амплітудами, з вихолоджуванням повітря в ясні ночі за рахунок ефективного випромінювання.

Географічне положення південної частини Хмельниччини характеризується сприятливими геоморфологічними умовами для вільного надходження Середземноморського та Чорноморського повітря по відносно широких та глибоких субмеридіональних долинах Дністра, Прута та Сірету. Кам'янець-Подільське Придністер'я дещо захищене з півночі Подільською височиною і Товтрами з абсолютними висотами понад 300 метрів, та відкрите для доступу морського повітря через долини Прута і Дністра з абсолютними висотами менш 100 метрів. Зимою затягуванню морського повітря сприяє проходження теплих фронтів на південній периферії циклонів при переважанні південних румбів вітрів. Літом по долинах втягується морське повітря від гребеню підвищеного тиску Азорського максимуму в область пониженого тиску над нагрітою поверхнею південної частини Східно-Європейської рівнини. Слід відмітити, що в тилівій частині циклонів та особливо між потужним циклоном на сході та антициклоном на заході виникає атмосферний субмеридіональний коридор переносу повітря з півночі на південь з переважанням північних румбів вітру. По цьому «коридору» на Поділля як і на всю Східну Європу поступає арктичне повітря, взимку воно континентальне морозне, а влітку холодне морське. На своєму шляху до території України арктичне повітря трансформується в континентальне помірне повітря, яке приносить зимою ясну дуже морозну суху погоду, а літом ясну теплу або жарку посушливу погоду. Таким чином, на півдні Хмельниччини сприятливість радіаційного режиму та глобальних, регіональних і місцевих циркуляційних процесів підсилюється фізико-географічними умовами, зокрема розподілом абсолютних висот, орографічних елементів рельєфу, субмеридіональним простяганням річкових долин, відкритих до теплих морів, експозицією схилів, наявністю каньйоноподібних глибоких долин річок та іншими факторами підстилаючої поверхні. Наслідком цього є різноманіття місцевих кліматів і мікрокліматичних умов ландшафтних місцевостей, урочищ та фацій.

Сезонні зміни напрямку і швидкості вітрів. Циркуляційні процеси обумовлюють режим вітрів та переважання на півдні Хмельниччини літом північно-західних, а зимою південно-західних та північно-західних вітрів. Режим вітрів змінюється за місяцями та сезонами року. Для характеристики розподілу вітрів за напрямом наводимо середні багаторічні показники повторення основних румбів вітру по місяцях за даними метеостанцій Кам'янець-Подільського (абс.вис.224м), Нової Ушиці (276м абс. вис.) та Городка (300м абс.вис.) у таблицях 1, 2, 3 (4).

Таблиця 1.

Повторюваність напрямку вітрів (%) за даними МС Кам'янець-Подільський.

Місяці	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Штиль
I	9	5	10	35	6	2	7	26	22
II	8	3	10	36	4	2	8	29	19
III	8	5	12	33	6	2	8	26	17
IV	14	7	11	28	6	4	7	23	19
V	16	8	10	23	6	4	7	26	20
VI	19	7	7	19	8	3	7	30	23
VII	18	5	4	12	6	5	11	39	28
VIII	17	7	7	17	6	3	9	34	30
IX	14	4	7	26	8	3	9	29	31
X	10	5	11	36	6	3	7	22	27
XI	8	4	11	43	16	0	0	18	19
XII	9	4	9	43	6	3	7	19	22
Рік	13	5	9	29	7	3	7	27	23

Таблиця 2.

Повторюваність напрямку вітрів (%) за даними МС Городок.

Місяці	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Штиль
I	10	6	3	24	17	5	11	24	17
II	10	7	5	24	16	4	9	25	15
III	12	6	7	22	12	5	10	26	16
IV	17	5	7	28	12	3	8	20	21
V	15	11	8	20	9	3	10	24	21
VI	18	11	5	13	9	5	9	30	24
VII	16	6	4	11	8	6	14	35	26
VIII	15	8	5	12	11	4	13	32	30
IX	10	4	5	21	15	6	15	24	29
X	9	4	6	25	14	6	13	23	24
XI	8	3	7	32	16	6	10	18	14
XII	6	4	7	31	20	5	11	16	18
Рік	12	6	6	22	13	5	11	25	21

Таблиця 3.

Повторюваність напрямку вітрів (%) за даними МС Нова Ушиця.

Місяці	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Штиль
I	10	6	6	20	15	6	14	23	12
II	11	6	4	23	11	6	13	26	11
III	11	8	9	19	12	4	13	24	10
IV	14	9	8	21	12	4	12	20	14
V	16	13	10	17	9	5	10	20	13
VI	22	8	5	13	9	5	12	26	14
VII	20	5	5	10	6	6	16	32	18
VIII	18	8	7	10	9	4	16	28	18
IX	13	6	5	15	13	6	17	25	19
X	9	5	7	26	14	5	13	21	17
XI	8	5	7	34	14	6	11	15	13
XII	10	6	8	26	17	6	14	13	12
Рік	13	7	7	20	12	5	13	23	14

За даними таблиць видно, що в цілому за рік на території національного парку переважають вітри південно-східного (20-29%) та північно-західного (23-27%) румбів. На території Кам'янецьчини з жовтня до березня максимальну повторюваність від 43 до 35% мають південно-східні вітри при високій повторюваності північно-західних вітрів (18-29%) та штилю (17-27%). Проте повторюваність штилю найбільша у липні, серпні та вересні (28-31%), а північно-західних вітрів у червні, липні та серпні (30-39%). З квітня до жовтня спостерігається підвищена повторюваність північних вітрів від 14% до 17-19% у літні місяці. Східні вітри найчастіше бувають з жовтня по травень (10-12% за місяць), а західні - найчастіше у липні (11%), дещо рідше (9%) у серпні і вересні і майже відсутні у листопаді. Найбільша повторюваність південних вітрів буває в листопаді (16%), та майже однакова в інші місяці (по 6-8%).

У північній частині території природного парку найбільшу повторюваність мають північно-західні вітри від 16-18% у листопаді та грудні до 30-35% у літні місяці. Повторюваність південно-східних вітрів дещо менша, до 30-32% досягає у грудні та листопаді, у квітні - 28%, у інші весняні та осінні місяці від 20 до 25%, а влітку не перевищує 11-13%. Повторення штилю найбільше з червня по жовтень (більш 24%), при збільшенні у серпні та вересні до 29-30% і зменшенні (14-18%) з листопада до березня. На півночі НПП підвищується повторюваність південних, північних та західних вітрів (11-13% за рік). Південні вітри мають найбільшу повторюваність з листопада до лютого (16-17%) з максимумом 20% у грудні і найменшу повторюваність (8-9%) у літні місяці. Повторюваність північних вітрів найбільша з квітня до серпня по 15-18% за місяць, у жовтні зменшується до 9%, а в листопаді та грудні до 8-6%. Повторення західних вітрів зменшується від 13-15% за місяць з липня до жовтня до 8-10% за місяць з лютого до червня. Північно-східні вітри найчастіше спостерігаються у травні і червні (по 11%) та рідко (3-4%) з вересня до грудня. Повторення південно-західних вітрів незначне і зростає від 3% за місяць навесні до 6% за місяць в осені. Східні вітри мають підвищену повторюваність на весні та в листопаді і грудні по 7-8% за місяць.

Біля східних границь НПП «Подільські Товтри» найбільшої повторюваності сягають північно-західні (23%) та південно-східні вітри (20% за рік). Північно-західні вітри мають найбільшу повторюваність літом, до 28-32% за місяць, і найменшу у листопаді та грудні (13-15%). Південно-східні вітри найчастіше бувають у листопаді (34%), жовтні та грудні (по 26%) і найменш улітку (10% на місяць). Тут знижується до 14% за рік повторення штилів, з коливаннями від 17-19% з липня по жовтень до 13-10% з листопада по березень.. Повторюваність західних вітрів найбільша у липні, серпні та вересні (16-17%), і коливається від 10-11% до 14% в інші місяці. Повторення південних вітрів у літні місяці не перевищує 6-9%, а зимою сягає 15-17%. Північні вітри найчастіше спостерігаються у липні та серпні (20-22%) і найрідше у жовтні і листопаді (8-9%). Північно-східні та східні вітри мають найбільшу повторюваність у травні (10-13%), а в інші місяці від 5 до 8%.

Швидкість вітру на території НПП «Подільські Товтри» в середньому за рік дорівнює 3 м/сек. Найбільші середні швидкості вітру на території Поділля характерні для зимових місяців, 3,5-4,8 м/с, дещо менші весною (3,4-4,0 м/с). Для літніх місяців типове зменшення середніх швидкостей вітру до 3 м/с. На західних, північно-західних і північних околицях Поділля та у Подільському Придністров'ї літом середні швидкості вітру зменшуються до 2,4-2,6 м/с. На вододілах зі збільшенням абсолютної висоти швидкість вітру зростає.

Енергетичні ресурси швидкості вітру. Вітер як і сонячна радіація є важливим енергетичним ресурсом клімату. Максимальні швидкості вітру обумовлені проходженням циклонів або сполученням антициклонів на півночі та північному сході України з циклоном на півдні та південному сході. Більшість вітрових двигунів працюють при швидкості вітру понад 3 м/сек, а на території Поділля середня багаторічна швидкість вітру 3,5-4 м/сек і зростає на вододілах, а в Придністровських районах зменшується до 3 м/сек. За даними спеціалістів на територію України надходить достатня кількість сонячної радіації для рентабельної роботи геліостанцій. При безхмарній погоді вдень за одну годину сумарна радіація перевищує 2,5 МДж/кв.м, а з травня по вересень сонячні пристрої можуть споживати енергію від 7 години ранку до 18 години. Проте найбільш ефективно вони працюють літом на півдні України та в Придністровських областях Поділля. Оскільки зимою ресурси сонячної енергії можуть бути недостатніми, то альтернативною заміною стають вітрові двигуни, які виробляють більше енергії у зимовий період при найбільших швидкостях вітру. Внаслідок цього доцільно комбіноване використання геліостанцій та вітроенергетичних пристроїв для круглорічного безперервного використання енергетичних ресурсів клімату. Недостатнє використання вітрових ресурсів пояснюють відсутністю досконалих технічних конструкцій. (2,3).

На півдні Хмельниччини найбільші середньомісячні швидкості вітру спостерігаються зимою і у лютому сягають 3,8-4 м/с, а найменші у липні – 2,4- 2,8 м/с. У липні середня швидкість вітру зростає від 2,2 м/с на півдні до 2,8 м/с на північному сході та на півночі, а на найбільш високих вершинах Товтр

до 3 м/с і більш. Зимом середня сезонна швидкість вітру у південній частині складає біля 3,5 м/с і зростає до 3,7 м/с на півночі та 3,8 м/с на сході, на вершинах Товтр і в долині Дністра до 4 м/с. Найбільші середньомісячні швидкості вітру характерні для лютого і березня. Вони зростають від 3,8 м/с у південній частині до 4 – 4,3 м/с на північ і схід, а на Товтрових горбах і більш. У долині Дністра швидкість вітру також зростає до 4 м/с і більш (таблиця 4). Середні сезонні величини швидкості вітру на території парку наступні: зимою 3,7-4,1 м/с; весною 3,4-4,0 м/с; літом 2,4-3,0 м/с; в осені 2,8- 3,3 м/с.

Таблиця 4.

Середня багаторічна швидкість вітру у метрах за секунду (м/с).

Метео-станції	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Городок	3,7	4,0	3,8	3,2	3,2	2,9	2,6	2,4	2,7	3,1	3,8	3,3	3,2
Нова Ушиця	3,8	4,3	4,3	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,8	3,2	3,7	3,4	3,5
Кам'янець-Подільський	3,4	3,8	3,8	3,3	3,0	2,6	2,4	2,2	2,4	2,7	3,3	3,2	3,0

Протягом року найбільша середня швидкість вітру може сягати штормової сили 20 м/с і більш. За 10 років найбільша середня швидкість сягає 25-28 м/с, за 20 років 27-30 м/с. Протягом року спостерігається в середньому 20-25 днів зі швидкістю вітру більш 15 м/с.

Режим вітрів та енергетичні ресурси клімату залежать також від місцевих особливостей орографії та форм рельєфу, гідрографії, населених пунктів, лісів, полезахисних смуг і сільськогосподарських угідь. За мікрокліматичними відмінами виділяються природні діяльні поверхні: плато, схили, височини, долини річок, ярів і балок, водойми, лісові масиви, антропогенні поверхні. До останніх відносяться населені пункти, промислові комплекси, окремі підприємства, водосховища і ставки, лісові масиви, сади, парки, полезахисні смуги, сільськогосподарські угіддя під різними видами зернових, технічних та овочевих культур в різних фенологічних фазах, а також під чорним паром. Всі діяльні поверхні в першу чергу мають різне альbedo по відношенню до сумарної сонячної радіації, а в другу чергу впливають на перерозподіл опадів та особливо снігового покриву, впливають на швидкість та напрям вітрів у приземних шарах повітря та розподіл інших метеорологічних показників.

Висновки. Таким чином, на півдні Хмельницької області з жовтня до кінця березня найбільшу повторюваність мають південно-східні вітри, а з квітня до кінця вересня – північно-західні із значною участю північних. Повітря в холодні місяці року переноситься переважно з південного сходу на північний захід і містить мало пилу та забруднюючих компонентів. В теплі місяці переважають північно-західні вітри при участі північних, які приносять забруднене повітря з заходу та північного заходу Європи. Північно-західні вітри мають значну повторюваність і в холодні місяці. В районі Городка і Нової Ушиці північно-західні та західні вітри можуть приносити забруднене повітря і кислотні опади у всі місяці року. В теплі місяці часто бувають і південно-східні вітри при участі східних, які приносять велику кількість пилу та забруднень з промислових районів та орних земель степової зони.

Слід відмітити, що для території Поділля характерно переважання антициклональних типів погод (як і для всієї України) з пануванням континентального помірного повітря. В антициклонах часто формуються інверсії, які заважають переносу різних домішок та аерозолів та сприяють накопиченню забруднюючих частинок у приземному шарі повітря. Інверсії можуть формуватися і при циклонічній погоді зимою, при адвекції на територію зі сніговим покривом теплого вологого атлантичного повітря, що призводить до відлиг, та утворення туманів, кожна крапля яких при перевищенні норм ГДК для оксидів сірки і азоту перетворюється в кислоту. В екологічному відношенні для південної частини Хмельниччини найбільш небезпечними є південно-східні та східні вітри в теплу пору року, а північно-західні у всі місяці при найбільшій повторюваності літом (червень-липень-серпень). Просторово-часова динаміка забруднень приземних шарів атмосфери на локальному обласному та регіональному і районному рівні вивчена ще недостатньо, що обумовлено в першу чергу недостатньою кількістю пунктів регулярних тривалих та стаціонарних спостережень. Для детальної оцінки енергетичних ресурсів вітру та вирішення загальних та спеціальних проблем природокористування потрібні не тільки спостереження а і науково-прикладні дослідження як для економічної оцінки значення атмосферних процесів і явищ у динаміці продуктивності галузей народного господарства, так і для поглиблення та розширення моніторингу стану оточуючого середовища.

Література:

1. Клімат України. (За редакцією В.М. Ліпінського, В.А. Дячук, В.М. Бабиченко).- Київ: вид-во Раєвського, 2003.- 343с.
2. Природа Украинской ССР. Климат.- К.: Наукова думка, 1984.-308с.
3. Природні рекреаційні ресурси: методи оцінки й аналізу. /Царик Л.П., Чернюк Г.В./ - Тернопіль: «Підручники і посібники», 2001.- 188с.
4. Справочник по климату СССР.- Ленинград: Гидрометеиздат, 1969.- Вып.10.-ч.4. Ветер. -610с.; ч.5. Облачность и атмосферные явления. -161с.
5. Чернюк Г.В. Ресурси клімату Поділля.// Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія. №2.- Тернопіль: ТДПУ, 1999.- С.30-38.
6. Чернюк Г.В. Оцінка ландшафтів Хмельницького Придністер'я з позицій збалансованого природокористування. /Чернюк Г.В., Касіяник І.П., Любинська І.Б., Мисько В.З.// Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. Спец. Випуск: «Стале природокористування: підходи, проблеми, перспектива». – Тернопіль: СМП «Тайп», 2010. - №1 (вип..27).- С. 55-60.
7. Чернюк Г.В. Клімат і кліматичні ресурси Поділля. /Г.В. Чернюк, П.Л. Царик/ /Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. – Тернопіль, 2008. - №1. – С. 50-59.
8. Чернюк Г.В. Теплові ресурси клімату Хмельницької області. /Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Природничі науки. – Вип. 4. –Кам'янець-Подільський: ПП Мошинський, 2012. – с.202-218.

Abstract:

A.V. Chernyuk. THE SEASONS CHANGL OF WIND DIRECTION AND SPEAD IN THE SOUTH HMELNYTSK REGION

This article contains information about the distribution of wind speed and direction, depending on circulation processes and geographical factors on the southern part of the Hmelnytsk region. The SE and NW wind is typical. The wind speed is sufficient to use energy in all seasons except summer.

In the south of Hmelnytsk region from October to late March with the highest frequency of south-easterly winds, and from April to late September - the north-west of the significant participation of the north. The air in the cooler months of the year mainly transferred from the south-east to the north-west and low in dust and contaminating components. In the warmer months is dominated by north-westerly winds in the northern participation that bring polluted air from the west and north-west Europe. Northwest winds with significant frequency in the colder months. In areas Gorodok and New Ushytsya north-western and western winds can generate air pollution and acid precipitation in all months of the year. In the warmer months often and south-easterly winds with the participation of the east, which bring large amounts of dust and pollution from industrial areas and arable land steppe zone.

Keywords: climate, wind, direction, speed, seasons, circulation processes, Hmelnytsk region.