
Розділ 2. Основи природокористування та безпека життєдіяльності

УДК 504.38

ОЦІНКА ВПЛИВУ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ НА КІЛЬКІСТЬ ТА НЕРІВНОМІРНІСТЬ ОПАДІВ У КАРПАТСЬКОМУ РЕГІОНІ

О.С. Волошкіна, д-р техн. наук, проф.,
О.В. Цікало
(Київський національний університет
будівництва і архітектури)

На основі аналізу моніторингових даних місячних спостережень за температурою повітря і кількістю опадів по чотирьох постах басейнів основних річок регіону (пости «Дрогобич», «Ямпіль» на річці Дністер; пост «Коломия», басейн річки Прут; пост «Чортків», басейн річки Сирет) побудовані кореляційні залежності між цими факторами, які дозволяють робити прогноз у майбутньому і призначати природоохоронні заходи в басейнах річок.

На основе анализа мониторинговых данных месячных наблюдений за температурой воздуха и количеством осадков по четырем постам бассейнов основных рек региона (посты «Дрогобыч», «Ямполь» на реке Днестр; пост «Коломыя», бассейн рек и Прут; пост «Чертков», бассейн реки Сирет) построены корреляционные зависимости между этими факторами, которые позволяют делать прогноз в будущем и назначать природоохранные мероприятия в бассейнах рек.

Based on the analysis of monitoring data monthly observations of air temperature and rainfall in four the main rivers basins of posts in the region (posts of "Drohobych", "Yampol" on the river Dniester, post "Kolomyia" basin of the Prut River, the post "Chortkiv" Siret river basin) built correlation relationship between these factors to allow you to do prognosis the future and assign environmental measures in river basins.

© О.С. Волошкіна, О.В. Цікало, 2012

Розділ 2. Основи природокористування та безпека життєдіяльності

Карпатський регіон є одним з найбільш паводконебезпечних регіонів не тільки в Україні, а й в Європі. Паводки та повені на річках Карпат характеризуються своєю нерівномірністю і високою частотою. Багато з них призводять до катастрофічних наслідків та завдають великих соціально-економічних збитків. Загальна площа затоплених територій під час проходження катастрофічно великих карпатських повеней сягає понад 100 тис.га.

Для оцінки впливу факторів глобальних змін клімату на складові навколишнього середовища, перш за все, необхідно дослідити, як вплинули ці фактори в поєднанні з посиленням господарської діяльності на гідрологічний режим водного фонду.

Для Карпатського регіону ці зміни викликали збільшення кількості та нерівномірності опадів і, як наслідок, посилення частоти проходження паводків і повеней та зростання частоти прояву небезпечних екзогенних геологічних процесів (в т. ч. зсувів у місцях зменшення лісового фонду внаслідок антропогенного впливу). Невід'ємною складовою оцінки та прогнозу може слугувати детальний аналіз моніторингових даних в ретроспективі, що дозволить у майбутньому удосконалити існуючі та розробити більш досконалі методи та моделі прогнозування забруднення та трансформації водних ресурсів з урахуванням факторів змін клімату.

Аналізом виникнення та проходження руйнівних паводків у басейнах річок Карпат займалися багато дослідників (М.І. Ромащенко, М.Я. Бабич, М.Г. Демчишин, С.М. Перехрест, О.В. Огієвський, О.Г. Ободовський, Г.І. Рудько, Є.О. Яковлєв, Д.П. Савчук та ін.). Так, у роботі М.І. Ромащенка, Д.П. Савчука «Водні стихії: карпатські повені (статистика, причини, регулювання)» внаслідок аналізу повеней 1998, 2007 рр. були сформульовані основні причини, які призвели до катастрофічних наслідків.

Для визначення інтегрального показника впливу підвищення температури на формування річного стоку необхідно дати вагову оцінку щодо окремих стокоформуючих факторів даного регіону. Вплив факторів глобальних змін клімату на складові навколишнього середовища визначається, перш за все, в показниках підвищення середньорічної температури повітря, збільшенням кількості та нерівномірності опадів, частоти та висоти повеней та паводків.

Авторами було поставлено за **мету** встановити взаємозв'язок між підвищенням середньорічної температури і збільшенням кількості та нерівномірності опадів в регіоні, що розглядається.

Задачі, які передбачено було вирішити для досягнення цієї мети:

-вибір найбільш характерних постів спостережень у регіоні, що розглядається;

-формування бази даних за багаторічний період (1945-2009рр.) за середньомісячними показниками температури повітря і кількості опадів на даних постах;

- статистична обробка бази даних методом кореляційного аналізу;
- встановлення математичних залежностей між кількістю опадів і температурою повітря в розрізі багаторічних спостережень.

Аналіз моніторингу щомісячних даних багаторічних спостережень опадів і температури по ключових постах Держгідромету України гідрографічної мережі басейну Дністра (пости Дрогобич, Коломия, Чортків, Ямпіль) за період 1945-2009 рр. показав поступове зростання обох цих показників як по роках, так і по окремих місяцях. Посты обиралися таким чином, щоб охопити більшу частину басейнів річок Прут, Сірет і Дністер.

На основі даних, отриманих в Державному галузевому архіві, були побудовані графіки залежності середньомісячної температури повітря по роках, на яких можна побачити зростання температури з часом. Для більш точної картини було вираховано середньорічні та поквартальні значення температур, за цими даними також були побудовані графіки, які більш точно відображають цю залежність. Аналогічні операції були зроблені і щодо кількості опадів; результати показують, що кількість опадів з роками також зростає.

Найбільша кількість опадів на більшості постів була зафіксована у 1948, 1955, 1965, 1976, 2001, 2007, 2008 роках, найменша – у 1946, 1961, 1964 роках.

Екстремальні середньорічні значення температури повітря мали місце у таких роках: максимальні- 1989, 1994, 2000, 2002, 2007, 2008; мінімальні-1976, 1987, 1996 рр.

Зібрано статистичні значення кількості опадів і температури за багаторічний період. Побудовано графіки середньомісячних показників кількості опадів і температури повітря по роках. Більш чітко це зростання має прояв на місячних та середньорічних трендах.

Обробка за допомогою методів статистичного аналізу даних моніторингу дозволила вивести математичні залежності зростання цих кліматичних показників по постах спостереження. Через велику кількість даних для отримання більш точного коефіцієнта кореляції, дані довелося усереднити (брали середнє значення за 5 років). У результаті отримали можливість побудувати більш чітку лінію тренду та зробити прогноз, який показує, що в майбутньому температура і кількість опадів мають схильність до зростання. Обробка даних проводилась за допомогою комп'ютерної програми MicrosoftExcel. Для прикладу наводимо графіки залежностей температури повітря і опадів для посту «Коломия» на рис. 1-2.

Розділ 2. Основи природокористування та безпека життєдіяльності



Рис. 1. Графік кореляційної залежності температури повітря за 5-річний період по посту "Коломия" (басейн річки Прут)

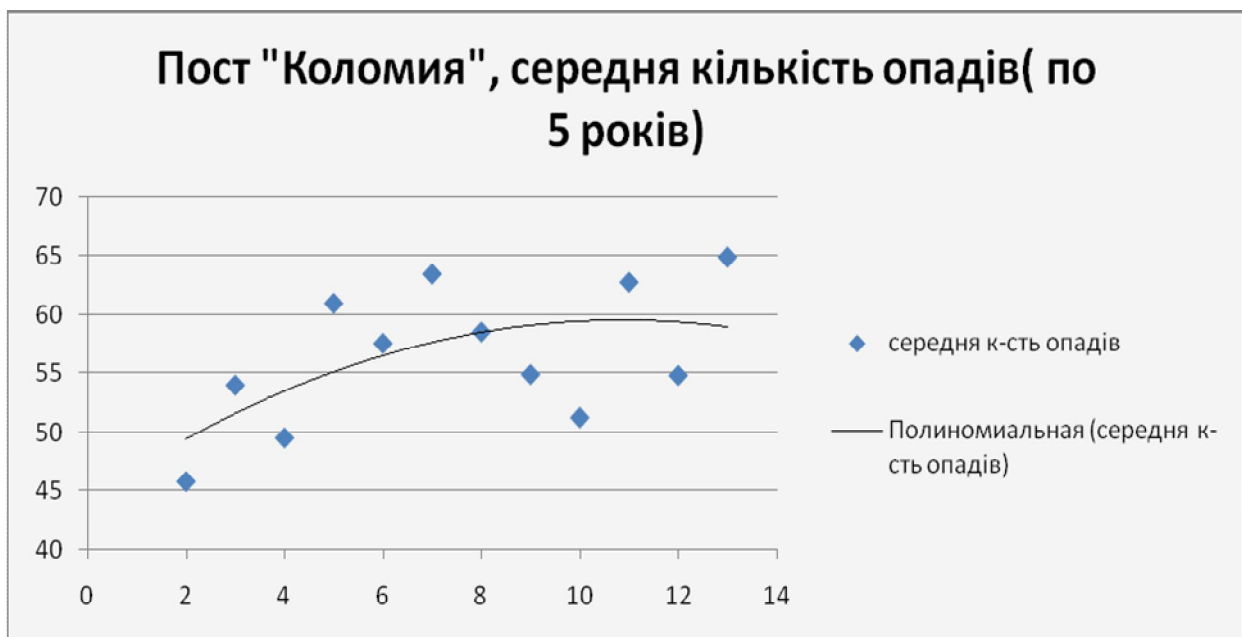


Рис. 2. Графік кореляційної залежності кількості опадів за 5-річний період по посту "Коломия" (басейн річки Прут)

Отримані коефіцієнти кореляції щодо температури повітря коливаються в межах 0,7-0,8, щодо кількості опадів - 0,4-0,6. Тому можемо відмітити, що більш тісний статистичний зв'язок спостерігається в зростанні температури з часом. Зростання кількості опадів з часом має менш виражений характер.

Отримані в результаті обробки даних формули залежності зміни температури

повітря і кількості опадів з роками представлені в табл.1, 2і дають змогу побачити, як зміняться ці показники з часом.

Таблиця 1

Коефіцієнти кореляції зміни температури повітря (°С) і кількості опадів (мм) з роками

Пости спостереження	Коефіцієнт кореляції	
	Температура повітря	Кількість опадів
Дрогобич	0,74	0,59
Ямпіль	0,8	0,4
Чортків	0,70	0,60
Коломия	0,70	0,63

Таблиця 2

Формули залежності зміни температури повітря (x) і кількості опадів (x₁) з роками (y)

Пости спостереження	Формула кореляційної залежності	
	Температура повітря	Кількість опадів
Дрогобич	$y=0,0176x^2-0,1616x+7,8372$	$y=-0,0138x_1^2+0,786x_1+56,057$
Ямпіль	$y=0,0201x^2-0,1841x+7,2054$	$y=-0,2043x_1^2+3,4124x_1+40,286$
Чортків	$y=0,0306x^2-0,3678x+8,2258$	$y=-0,2356x_1^2+4,4718x_1+36,344$
Коломия	$y=0,0152x^2-0,138x+7,3748$	$y=-0,1294x_1^2+2,8126x_1+44,28$

На основі проведених досліджень отримані функціональні залежності, за допомогою яких можна зробити приблизний прогноз щодо характеру зростання температури повітря і кількості опадів у майбутньому. Також цей аналіз дає змогу побачити зміни клімату, які відбулися протягом 65 років. Отримані дані дають змогу наочно оцінити вплив факторів глобальної зміни клімату на кількість та нерівномірність опадів. У подальшому ці дослідження передбачено використати для оцінювання проходження повеней і паводків Карпатського регіону, особливо тих, які можуть мати катастрофічні наслідки. Даний прогноз показує необхідність впровадження комплексних заходів для попередження погіршення екологічної ситуації у Карпатському регіоні.

Розділ 2. Основи природокористування та безпека життєдіяльності

Отримані кореляційні залежності можуть бути використані при розрахунках оцінки екологічних ризиків паводконебезпечних регіонів, зокрема Карпатського.

1. Савчук Д.П. Протиповеневий тунель під Карпатами / Водне господарство України, 2000, № 5—6, с.43

2. Ромащенко М.І., Савчук Д.П. Водні стихії: карпатські повені (статистика, причини, регулювання). Київ: Аграрна наука, 2002. —169 с.

3. Дані надані Державною гідрометеорологічною службою МНС України.

Отримано: 12.07.2012 р.