

ВИБІР ТИПОВИХ РОКІВ В БАСЕЙНІ ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ ПРИ РОЗРАХУНКАХ СТОКУ ЗА СЦЕНАРІЄМ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ М10

*Н.С. Лобода, д.геогр.н., проф., Ю.С. Тучковенко, д.геогр.н., проф.,
В.М. Хохлов, д.геогр.н., проф., Ю.В. Божок, м.н.с., Н.Д. Отченаш,
к.геогр.н.*

Одеський державний екологічний університет

При розрахунках гідрометеорологічних, гідробіологічних та гідроекологічних показників на основі даних сценаріїв глобального потепління основні характеристики (температури, опади та інші) можуть неоднаково змінюватись у довготривалих часових інтервалах, тому розрахункові матеріали бажано представляти по окремих 30-ти річних періодах. Так, з рис.1 видно, що характер змін величин максимально можливого випаровування, розрахованого за даними сценарію М10, є стійким у часі, а річні опади можуть як зростати у окремі інтервали часу, так і зменшуватись. Для характеристики стану об'єкту у різні періоди часто використовують типові (середні за умовами) роки, які визначаються за певною технологією.

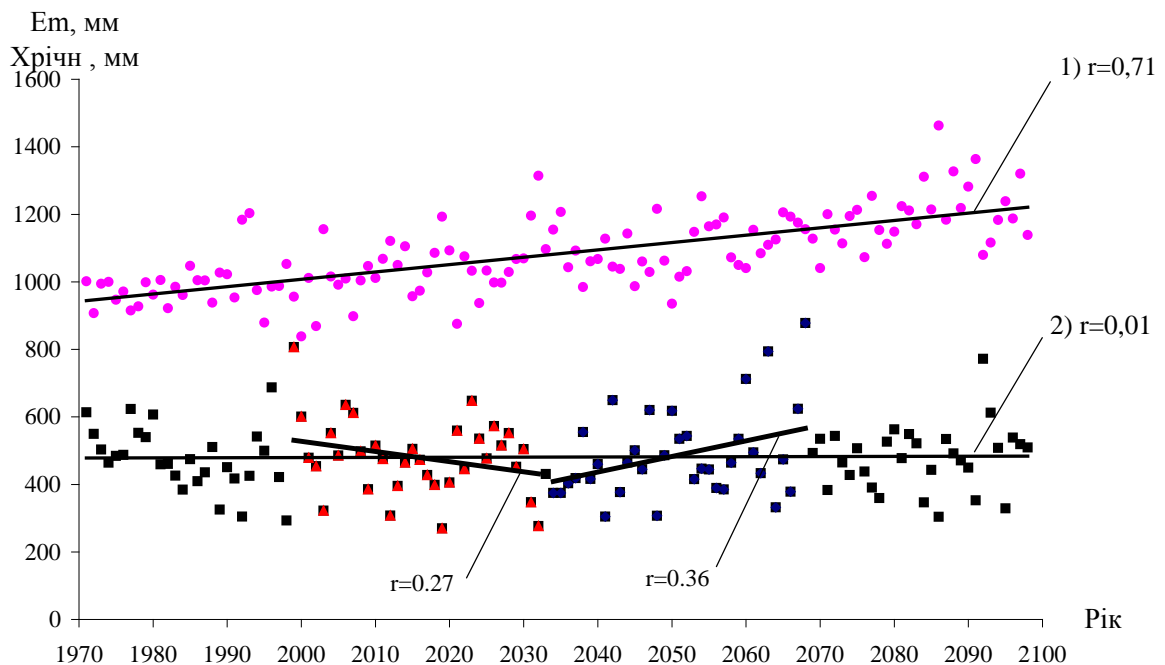


Рисунок 1- Хронологічний хід річних значень максимально можливого випаровування (1) та опадів (2) за сценарієм М10, р. Тилігул.

Вибір “типових” років при розрахунках гідрометеорологічних характеристик за сценаріями глобального потепління був здійснений на основі аналізу трьох кліматичних характеристик – температур повітря, сум опадів та швидкості вітру. Процедура вибору типових років виглядала наступним чином.

Крок 1. Розрахунок середніх значень характеристики x для кожного та k -го місяця у межах i -го року

$$\bar{x}_{i,k} = \frac{1}{m} \sum_{s=1}^{s=m} x_{i,k,s}; \quad (1)$$

де $\bar{x}_{i,k}$ - осереднені за кожен місяць добові значення характеристики x_s у межах i -го року; k – номер місяця ($k=1, \dots, 12$); m – кількість днів у місяці.

Крок 2. Розрахунок середніх значень характеристики x для усього періоду спостережень, що розглядається

$$\bar{x}_k = \frac{1}{N * m} \sum_{i=1}^{i=N} \sum_{s=1}^{s=m} x_{i,k,s}; \quad (2)$$

де N – загальна кількість років в одному розрахунковому періоді.

Крок 3. Розрахунок відхилень b для кожного року та місяця

$$b_{i,k} = abs\left(\frac{\bar{x}_k - \bar{x}_{i,k}}{\bar{x}_k}\right). \quad (3)$$

Крок 4. Розрахунок річних значень відхилень

$$b_i = \sum_{k=1}^{k=12} b_{i,k}, \quad (4)$$

де i – номер року; k – номер місяця.

Крок 5. Повторення вищеописаної процедури для кожного з n характеристик, що розглядаються, починаючи з першого кроку.

Крок 6. Розрахунок загальних відхилень для кожного i -того року для всіх n характеристик за допомогою вагових коефіцієнтів w

$$b_{загал,i} = w_1 * b_{i,1} + w_2 * b_{i,2} + \dots + w_j * b_{i,j} + \dots + w_n * b_{i,n}, \quad (5)$$

де w_1, w_2, w_n - вагові коефіцієнти розглянутих характеристик, $\sum_{j=1}^n w_j = 1$. У

даному випадку вагові коефіцієнти прийняті рівними 0,333 для кожної із розглянутих характеристик. За типовий приймався рік з найменшим відхиленням $b_{загал,i} = \min$.

З метою виявлення та аналізу змін кліматичних характеристик під впливом глобального потепління в басейні Тилігульського лиману за даними сценарію M10 обиралися типові (середні) роки для чотирьох періодів: 1971-2000 рр., 2011-2040 рр., 2041-2070 рр., 2071-2090рр., за

двома описаними вище методиками. Згідно із отриманими результатами період 1971-2000 рр. має представляти 1982 рік, період 2011-2040 рр. – 2014 р., період 2041-2070 рр. – 2062 р., період 2071-2090 рр. – 2085 р.

Аналіз змін кліматичних характеристик у виділені типові роки показав існування тенденції до зростання середніх річних значень температури повітря у басейні Тилігульського лиману (рис.1а). У порівнянні із 1982 р., зростання температури повітря у 2014 р. відбудеться на 2,2 °С (22%), у 2062 р. – на 3°С (29%), у 2085 р. – на 4,1 °С (40%). Прогнозована середньорічна температура повітря у 2098 р. – 14,3 °С.

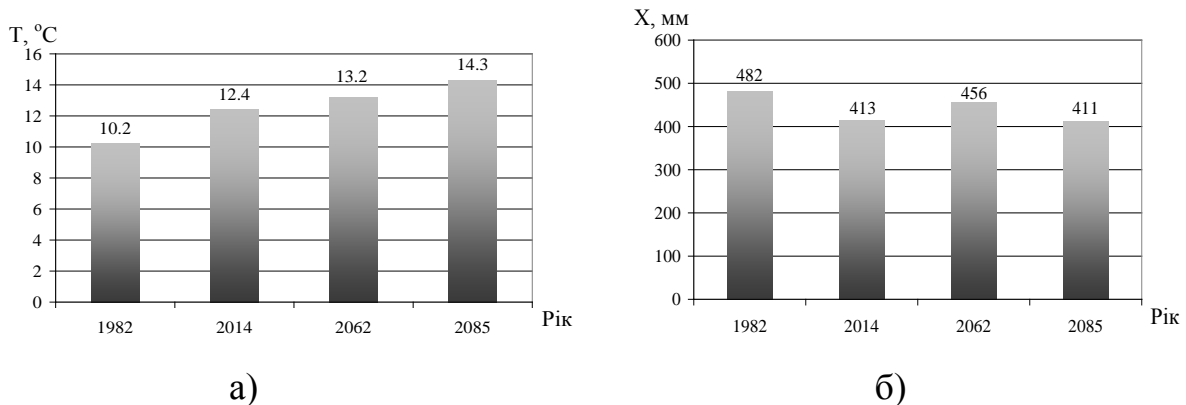


Рисунок 1 – Зміна середніх річних значень температури повітря (а) та опадів (б) в басейні Тилігульського лиману

На рис. 1б показана зміна середньорічних сум опадів. У 2014 р. в басейні Тилігульського лиману передбачається зменшення опадів до 413мм за рік (на 14% у порівнянні із 1982 р.), у період 2041-2070 рр. – збільшення їх кількості та подальше зменшення у кінці ХХІ століття. Відповідний аналіз змін відносної вологості повітря, хмарності, швидкості вітру не виявив суттєвої різниці цих характеристик впродовж досліджуваних років.

Значення витрат річки Тилігул, розраховані за середні по водності роки за моделлю “клімат-стік” (табл. 1), показують, що як у природних, так і порушених водогосподарською діяльністю умовах буде відбуватись зменшення річного стоку, але інтенсивність змін за період 2041-2070 рр. буде найнижчою через зростання опадів.

Таблиця 1- Розрахункові значення середніх річних витрат стоку р.Тилігул (м³/с)

Вид стоку	Розрахункові інтервали			
	До 1989р.	2001-2040рр.	2041-2070рр.	2071-2098рр.
Природний	1,46	0,764	0,901	0,564
Побутовий	1,04	0,381	0,523	0,265