

УДК 551.583:627.1(477.4)

**СТАЛІСТЬ ЯКОСТІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ СХІДНОЇ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ****Ю. С. Мельник, В. В. Підліснюк, Т. Ф. Козловська**Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського  
вул. Першотравнева, 20, 39600, м. Кременчук, Україна. E-mail: ecol@kdu.edu.ua

Приведені результати аналізу впливу змін клімату (температурного режиму та кількості опадів) на якість водних ресурсів Східної України. Встановлено, що в середньому температура повітря за період 1995-2008 рр. значно підвищилася, а кількість опадів – зменшилася, що може сприяти виникненню посушливих періодів. Підвищення температури повітря призводить до збільшення показника БСК, що, в свою чергу, зумовлює нестачу кисню у поверхневих водах, а отже і зниження якості водних ресурсів.

**Ключові слова:** зміна клімату, температурний режим, кількість опадів, якість водних ресурсів.

**TABILITY OF QUALITY OF WATERS RESOURCES OF EAST UKRAINE IN THE CONDITIONS OF CHANGE OF CLIMATE****Ju. S. Melnik, V. V. Pidlisnyk, T. F. Kozlovskaja**Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University  
vul. Pershotravneva, 20, 39600, Kremenchuk, Ukraine. E-mail: ecol@kdu.edu.ua

The results of analysis of influencing of changes of climate (temperature condition and amount of fallouts) are resulted on quality of waters resources in East Ukraine. It is set that on the average temperature of air for period 1995-2008 year considerably, and amount of fallouts – diminished, that can be instrumental in the origin of droughty periods. The increase of temperature of air results in the increase of index of BCO, that, in same queue, the lack of oxygen stipulates in surface-water, and consequently, and decline of quality of waters resources.

**Key words:** change of climate, temperature condition, amount of fallouts, quality of waters resources.

**УСТОЙЧИВОСТЬ КАЧЕСТВА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ВОСТОЧНОЙ УКРАИНЫ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА****Ю. С. Мельник, В. В. Пидлиснюк, Т. Ф. Козловская**Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского  
ул. Первомайская, 20, 39600, г. Кременчуг, Украина. E-mail: ecol@kdu.edu.ua

Приведены результаты анализа влияния изменений климата (температурного режима и количества осадков) на качество водных ресурсов в Восточной Украине. Установлено, что в среднем температура воздуха за период 1995–2008 гг. значительно повысилась, а количество осадков – уменьшилось, что может способствовать возникновению засушливых периодов. Повышение температуры воздуха приводит к увеличению показателя БПК, что, в свою очередь, обуславливает недостаток кислорода в поверхностных водах, а следовательно, и снижение качества водных ресурсов.

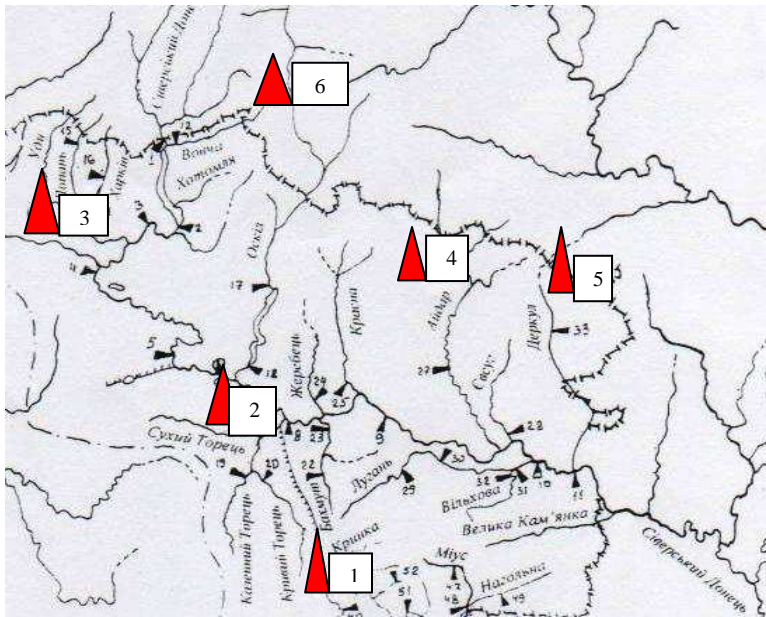
**Ключевые слова:** изменение климата, температурный режим, количество осадков, качество водных ресурсов.

**АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ.** Клімат планети є складною системою, що змінюється в результаті процесів взаємодій між атмосферою, океаном і людиною. Ці елементи перебувають у збалансованій рівновазі, яка нині руйнується за рахунок антропогенної діяльності людини через надлишки енергії, які утворюються в результаті викидів антропогенних парникових газів [1].

Антропогенно спричинені зміни клімату - реальність. Вони накладаються на природні зміни, а це призводить до резонансного ефекту, внаслідок чого картина світу стрімко змінюється. Метеорологи встановили, що в Україні середня температура за останні десять років підвищилася на 0,3–0,6°C, тоді як за останні сто років - на 0,7°C. Відповідно до підвищення температури повітря кількість морозних днів на території країни зменшилася на 5–10%, а вологість збільшилася на 10–25%. Менші зміни спостерігаються щодо опадів: для них величини трендів перебувають за межами рівня значущості 90% [2–4]. Тому постає необхідність комплексних досліджень із впливу змін клімату на стан водних ресурсів України.

У зв'язку із цим метою роботи є дослідження зміни якості водних ресурсів в умовах зміни клімату залежно від температурного режиму і кількості опадів у Східній Україні на прикладі Харківської та Луганської областей.

**МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Задля досягнення поставленої мети в роботі були використані дані з кількості опадів і температури повітря 6-ти метеорологічних станціях за період 1995-2008 рр., які не мали пропусків у спостереженнях і які знаходяться у двох областях – Харківській (метеостанції Комсомольск, Ізюм, Золочив або Козача Лопань) та Луганській (метеостанції Дебальцево, Дар'ївка, Сватово) (рис. 1). Характеристика сталості якості водних ресурсів була отримана шляхом аналізу зміни температурного режиму і кількості опадів, проведено кореляцію між зміною якості поверхневих вод і температурним режимом, кількістю опадів на досліджуваній території України, вивчено вплив змін характеристик клімату на водні ресурси річки Дніпро у досліджуваній місцевості.



Умовні позначення:

- 1 – метеостанція Комсомольськ
- 2 – метеостанція Ізюм
- 3 – метеостанція Золочив (Козача Лопань)
- 4 – метеостанція Дебальцево
- 5 – метеостанція Дар'ївка
- 6 – метеостанція Сватово

Рисунок 1 – Схема розташування гідрологічних постів і метеостанцій на річках

Для прогнозування стану водних об'єктів в умовах зміни метеорологічних показників було проаналізовано результати спостережень за період 1995-2008 рр. за даними метеостанцій у Харківській

та Луганській областях. Динаміка багаторічної зміни температури повітря та кількості опадів наведено на рис. 2.

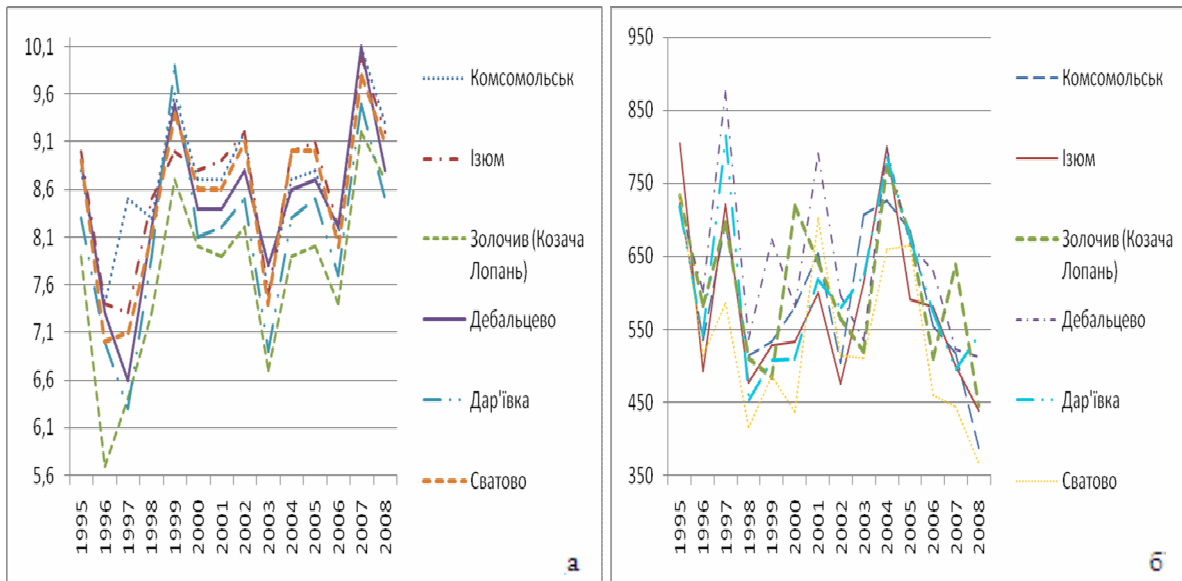


Рисунок 2 – Графіки багаторічної зміни температури повітря (а) і кількості опадів (б) у Харківській та Луганській областях

Середня річна температура повітря у Харківській області за різні періоди узагальнення становила: 1995-1999 рр. – 8,52 °С, 2000-2008 рр. – 9,25°С; у Луганській області: 1995-1999 рр. – 8,47 °С, 2000–2008 рр. – 8,73 °С. Проаналізувавши результати метеорологічних спостережень за температурою повітря на шістьох метеостанціях за період 1995–2008 рр., можна зробити висновок, що з роками температура повітря підвищується.

Також було розглянуто річну кількість опадів за 1995–2008 рр. за даними метеостанцій в Харківській

та Луганській областях. Встановлено, що для Луганської області характерним є континентальний тип випадання опадів і більш інтенсивніший ніж у Харківській області, особливо це помітно на метеостанції Дебальцево.

Аналіз кількості опадів за період 1995–2008 рр. свідчить, що основною закономірністю є не тільки зміна їх кількості, але й їх коливання, тобто наявність періодів підвищеного і зниженого режиму зволоження, але при цьому спостерігається загальна

тенденція щодо зменшення кількості опадів з роками.

Також було проаналізовано залежність якості води від зміни кількості опадів і температурного

режиму для Східної України (рис. 2). Показники БСК<sub>5</sub> визначали для створів, що знаходяться найближче до досліджуваних метеостанцій.

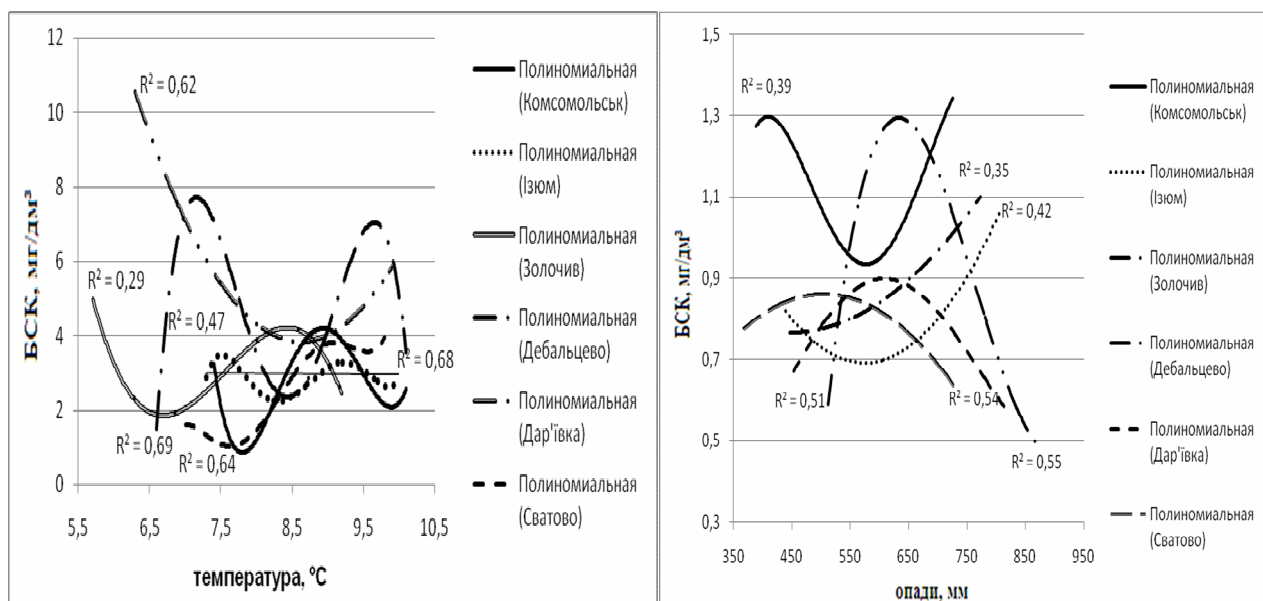


Рисунок 3 – Взаємозв’язки між змінами температури повітря, кількістю опадів і якістю водних ресурсів за БСК

Слід зазначити, що визначення БСК в поверхневих водах використовується з метою оцінки вмісту біохімічно окислювальних органічних речовин, умов існування гідробіонтів і в якості інтегрального показника забруднення води. В данному випадку перевищення нормативу за БСК свідчить про те, що якість води в усіх досліджуваних пунктах моніторингу не відповідає нормативам і залежить від метеорологічних показників, при цьому швидкість проце-

су споживання кисню збільшується в 2-3 рази при підвищенні температури на 10° С.

Для встановлення достовірних залежностей між зазначеними параметрами було застосовано розподіл Вейбула та отримано достовірний зв'язок між метеокліматичними параметрами та якістю природних поверхневих вод, про що свідчать дані, наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Кореляційні зв'язки між метеокліматичними параметрами і якістю природних поверхневих вод

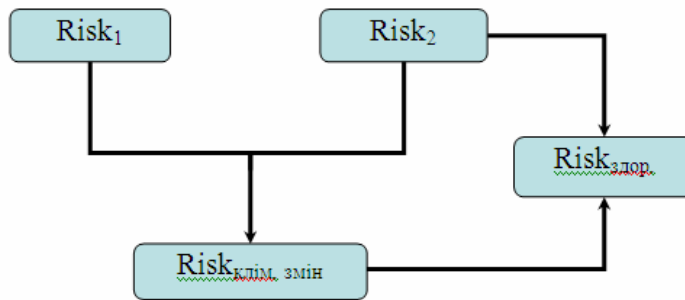
Наявність зв'язку	Харківська область			Луганська область		
	створи			створи		
	1	2	3	4	5	6
r	0,37	0,59	0,56	0,71	0,65	0,38

Таким чином, отримані дані можуть бути використані у подальшому для розробки басейнових планів управління водними ресурсами країни з урахуванням екологічного метеоролого-кліматичного ризику. На нашу думку, поняття екологічний метеоролого-кліматичний ризик можна визначити як ймовірність погіршення якісних і кількісних характеристик компонентів навколишнього середовища в умовах змін клімату (регіональний, глобальний рівень), причому екологічний метеоролого-кліматичний ризик є комплексним інтегральним показником сталості якості водних ресурсів (рис. 4).

До складу екологічного метеоролого-кліматичного ризику, з нашої точки зору, можуть входити наступні компоненти:

– Risk<sub>1</sub> – техногенно-екологічний ризик від забруднення атмосферного повітря, природних поверхневих вод, підземних вод, ґрунтів). Визначається на основі кліматичного та екологічного моніторингу з урахуванням змін клімату під впливом техногенних факторів (піддається регулюванню);

– Risk<sub>2</sub> – ризик впливу параметрів космосу (сонячна діяльність, вплив природного супутника), внутрішньоземні процеси, підтоплення, ризик змін клімату під впливом природних факторів (не регулюється).



$$Risk_{\text{клім. змін}} = Risk_1 + Risk_2, \text{ причому } Risk_1 > Risk_2.$$

Рисунок 4 – Складові екологічного метеоролого-кліматичного ризику

**ВИСНОВКИ.** Встановлено, що в середньому температура повітря за період 1995-2008 рр. на метеостанціях Харківської та Луганської областей значно підвищилась, а кількість опадів зменшилася, що може сприяти виникненню посушливих періодів.

Встановлено достовірний кореляційний зв'язок між метеокліматичними параметрами (температурою, опадами, БСК<sub>3</sub>) та якістю природних поверхневих вод за розподілом Вейбула.

Таким чином, підвищення температури повітря призводить до збільшення показника БСК, що, в свою чергу, зумовлює нестачу кисню у поверхневих водах, а отже і зниження якості водних ресурсів.

Отримані результати можуть бути використані для подальшого прогнозування впливу змін клімату на якість водних ресурсів в обраному регіоні Східної України.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Climate change and water resources, Edited by Brison Bate, Zbigneв Kundzevich, Sao Khon Y, Janna Palutikoff, Published by IPCC, 2008. – 211 pp.
2. Клімат України / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. – К.: Вид-во Раєвського, 2003. – С. 311–330.

3. Державний комітет України по водному господарству. – Режим доступу: <http://www/scwm.gov.ua>

4. Деякі аспекти глобальної зміни клімату. Збірник статей. – К., 2002. – С. 54.

#### REFERENCE

1. Climate change and water resources, Edited by Brison Bate, Zbigneв Kundzevich, Sao Khon Y, Janna Palutikoff, Published by IPCC, 2008. – 211 p.
2. Climate of Ukraine / Edited by V. Lipinskogo, V. Dyachuka, V. Babichenko. – K: Published by Raevskogo, 2003. – P. 311–330 [in Ukrainian].
3. The state committee of Ukraine on a water management. – An access mode: <http://www/scwm.gov.ua> [in Ukrainian].
4. Some aspects of global change of climate. Collection of the articles. – K., 2002. – P. 54 [in Ukrainian].

Стаття надійшла 10.01.2011.

Рекомендована до друку  
к.т.н., доц. Бахаревим В.С.