

В березні структура полів загального вмісту озону починає змінюватись. В даному місяці на південь від 48° півн. ш. меридіональні градієнти збільшуються до 4 о.Д./1° широти. На північ від 48° півн. ш. меридіональні градієнти навпаки – зменшуються і складають 2 о.Д./1° широти. У квітні починає формуватись гребінь загального вмісту озону над північною та центральною частиною України, що досягає максимального розвитку у травні. Звертає увагу те, що в даний період року над західною частиною України формується улоговина ЗВО.

У місяці літа, структура полів середньомісячних значень загального вмісту озону схожа. В даний період року і гребінь і улоговина ЗВО слабшають. Особливості формування полів озону в даний сезон подібні до особливостей у лютому: ізолінії поля майже паралельні кругам широт. Ще однією особливістю розподілу загального вмісту озону можна назвати зменшення меридіональних градієнтів ЗВО з південного сходу на північний захід.

Дуже цікаву структуру має поле середньомісячних значень ЗВО у вересні. В цьому місяці над південно-західною частиною України формується замкнута область підвищених значень загального вмісту озону. У вересні зона підвищених градієнтів над південно-східною частиною сектору, що досліджується зберігає своє положення. Вміст озону у вказаній зоні підвищених значень досягає 300 – 302 о.Д.

У наступні місяці структура полів ЗВО зазнає трансформації. Зона підвищених значень загального вмісту озону разом із зоною високих меридіональних градієнтів переміщується на південний схід, а вміст озону в області максимумів зменшується. Подібний характер формування полів загального вмісту озону в атмосфері зберігається і у листопаді.

У грудні починається перебудова поля ЗВО до зимового типу. В цілому, якщо прослідкувати динаміку просторового розподілу загального вмісту озону на протязі року, то можна помітити, що кількість озону в атмосфері над територією України зменшується починаючи з лютого (≈ 364 – 365 о.Д.) і у жовтні стає найменшим (≈ 290 о.Д.). Після цього, починаючи з листопаду, відбувається досить швидко відновлення вмісту озону на протязі 1 – 2-х місяців до попереднього рівня.

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Поля середньомісячних значень загального вмісту озону у різні пори року мають визначні особливості. Можна помітити їх трансформацію на протязі року. Звертає на себе увагу формування замкнутої області підвищених значень ЗВО над південно-західною частиною України у вересні. Вміст озону у вказаній зоні підвищених значень досягає 300 – 302 о.Д./1°.

2. Поля середньосезонних значень вмісту озону свідчать про значну схожість процесів формування у зимовий, весняний та літній періоди. Восени, відбувається значна трансформація полів ЗВО, що може бути пов'язано зі швидкою зміною характеристик циркуляції у стратосфері, при переході до зимового періоду, і зменшення надходження сонячного випромінювання.

УДК: 556.55

**Марчук О. В.**

*Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)*

Гриб О. М., доц. кафедри гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ

### **ОЦІНКА ГРАНИЧНОДОПУСТИМОГО РЕГУЛЮВАННЯ СТОКУ РІЧКИ ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК ЗГІДНО ВОДНОГО КОДЕКСУ УКРАЇНИ (З УРАХУВАННЯМ ЗМІН КЛІМАТУ)**

У публікації наведені результати оцінки допустимого регулювання стоку річки Великий Куяльник згідно Водного кодексу України (при змінах клімату).

**Ключові слова:** річка Великий Куяльник, регулювання стоку, зміни клімату.

В публикации представлены результаты оценки допустимого регулирования стока реки Большой Куяльник с учётом Водного кодекса Украины (при изменениях климата).

**Ключевые слова:** река Большой Куяльник, регулирование стока, изменения климата.

The publication contains the results of the estimation of the allowable regulation flow of the river Great Kuyalnik in accordance with the Water Code of Ukraine (with climate change).

**Keywords:** river Great Kuyalnik, regulation flow, climate change.

Куяльницький лиман знаходиться на території Одеської області, є водоймою загальнодержавного значення, віднесеної до категорії лікувальних. Головною притокою лиману є мала річка Великий Куяльник (р. В. Куяльник) з площею водозбору 1860 км<sup>2</sup>. Стік річки складає

92-98% від загального об'єму припливу води в лиман. На сьогодні в басейні річки знаходиться 135 штучних водойм (ШВ) – ставків і водосховищ (вдсх), які акумулюють майже весь стік річки, що призводить до обміління і пересихання лиману, збільшення мінералізації його вод (до 400 г/дм<sup>3</sup>) та погіршення екологічного стану [1, 2].

Згідно ст. 82 Водного кодексу України (ВКУ) «Регулювання стоку річок, створення штучних водойм» для будь-яких за розміром річок «забороняється споруджувати в їх басейні водосховища і ставки загальним обсягом, що перевищує обсяг стоку даної річки в розрахунковий маловодний рік, який спостерігається один раз у двадцять років» [3]. Отже, об'єм регулювання ШВ  $W_{ШВ}$  не повинен перевищувати об'єм природного стоку річки  $W_{ПР}$  (непорушеного господарською діяльністю) з забезпеченістю  $P=80\%$ .

Визначення граничнодопустимого регулювання стоку річки ШВ здійснено за період до змін клімату (до 1989 р.) і в майбутньому (2021-2050 рр.) за обраним експертами ОДЕКУ сценарієм змін клімату А1В [1].

Оцінку виконуємо за наступними етапами:

1. За результатами гідрологічних вимірювань в гирловій частині р. В. Куяльник на ділянці с. Северинівка за період з 1986 по 2015 рр. [4] визначаємо середнє значення об'єму річного побутового стоку річки:  $W_{ПОВ} = W_{1986-2015} = 4,5$  млн. м<sup>3</sup>.

2. З використанням даних паспортів річок, каталогів, звітів з науково-дослідних робіт, результатів експедиційних досліджень ОДЕКУ та наукової літератури [5-7] визначаємо загальний об'єм штучних водойм в басейні річки:  $W_{ШВ} = 15,6$  млн. м<sup>3</sup>.

3. За даними про середні довжину русла річки ( $L_{РУС}$ , м), ширину ( $B_{сеп}$ , м) та глибину ( $h_{сеп}$ , м) води в руслі за довжиною річки [5-7] визначаємо об'єм води, який акумульовано в руслі річки:  $W_{РУС} = L_{РУС} \cdot B_{сеп} \cdot h_{сеп} = 150000 \cdot 10,0 \cdot 0,2 = 0,3$  млн. м<sup>3</sup>.

4. Визначаємо об'єм природного стоку  $W_{ПР}$ . За наявності даних гідрологічних вимірювань він дорівнює:  $W_{ПР} = W_{ПОВ} + W_{ШВ} + W_{РУС} = 4,5 + 15,6 + 0,3 = 20,4$  млн. м<sup>3</sup>.

При відсутності даних гідрологічних вимірювань  $W_{ПР}$  визначається методами математичного моделювання. З цією метою в ОДЕКУ під керівництвом професорів Гопченко Є.Д. та Лободи Н.С. розроблена модель «кліма-стік». Величини річних  $W_{ПР}$  у басейні р. В. Куяльник та на її притоках за ретроспективний період до змін клімату (до 1989 р.) і в очікуваному майбутньому (за період 2021-2050 рр.) представлені в роботі [1].

5. За даними проф. Лободи Н.С. про  $W_{ПР}$  та з урахуванням вимог ст. 82 ВКУ визначаємо об'єми граничнодопустимого регулювання стоку річок  $W_{ШВ}$  (при  $P = 80\%$ ) за період до змін клімату (до 1989 р.) і в майбутньому (для періоду 2021-2050 рр.) за обраним сценарієм змін клімату А1В (табл. 1).

6. Порівнюємо об'єми найбільших ШВ у басейні р. В. Куяльник та на її притоках (табл. 2) з визначеними об'ємами граничнодопустимого регулювання стоку (табл. 1).

Таблиця 1 – Об'єми граничнодопустимого регулювання стоку р. В. Куяльник штучними водоймами  $W_{ШВ}$  з урахуванням вимог Водного кодексу України (при  $P = 80\%$ )

п/п	Басейн річки	$W_{ШВ}$ , млн. м <sup>3</sup>	
		до 1989 р.	2021-2050 рр.
	Кошкова (ліва притока р. В. Куяльник)	0,350	0,178
	Силівка (ліва притока р. В. Куяльник)	0,150	0,085
	Суша Журівка (ліва притока р. В. Куяльник)	0,320	0,209
	В. Куяльник (без лівих приток)	1,180	0,773
	<b>В. Куяльник (весь басейн річки)</b>	<b>1,980</b>	<b>1,245</b>

Таблиця 2 – Характеристики найбільших ШВ у басейні р. В. Куяльник та її приток (за даними Одеського обласного управління водних ресурсів, станом на 2012 р.)

№ п/п	Басейн річки	Назва (ШВ)	$W_{ШВ}$ , млн. м <sup>3</sup>	$F_{ШВ}$ , млн. м <sup>2</sup>	$h_{ШВ}$ , м	$L_{ШВ}$ , м	$B_{ШВ}$ , м	Положення ШВ
1	В. Куяльник (основне русло)	Ширяєвський ставок	2,560	1,460	1,75	3380	432	с. Благоево
2	Силівка	Силівське вдсх	1,400	0,520	2,69	2000	260	с. Силівка
3	Суша Журівка	Григор'ївський ставок	0,358	0,267	1,34	1380	194	с. Суша Журівка
4			0,714	0,510	1,40	2800	182	снт Ширяєво

### **Висновки та рекомендації**

1. За результатами розрахунків оцінені об'єми граничнодопустимого регулювання стоку р. В. Куяльник та її приток згідно ВКУ та з урахуванням змін клімату (табл. 1).
2. Визначено, що фактичні об'єми ШВ (15,6 млн. м<sup>3</sup>) значно перевищують допустимі об'єми регулювання стоку р. В. Куяльник: в 7,9 разів – до змін клімату (до 1989 р.), та в 12,5 разів – для очікуваного майбутнього періоду (2021-2050 рр.) за сценарієм А1В.
3. Рекомендуємо залишити по одній ШВ на лівих притоках р. В. Куяльник та одну в середній течії річки, але скоротивши їх об'єм (табл. 2) до допустимих значень (табл. 1) та змінивши конфігурацію у плані для зменшення втрат води на випаровування (згідно [1]).

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Водний режим та гідроекологічні характеристики Куяльницького лиману: моногр. / За ред. Лободи Н.С., Гопченка Є.Д. Од. держ. екол. ун-т. Одеса: ТЕС, 2016. 332 с.
2. Степаненко С.Н. Причины обмеления Куяльницького лимана и пути его спасения / Од. держ. екол. ун-т. Одеса: Екологія, 2013. 35 с.
3. Водний кодекс України: Відомості Верховної Ради України, 1995, № 24, ст. 189.
4. Щорічні дані про якість поверхневих вод суші. 1986-2015 рр. Ч. 1. Вип. 1 / Центральна геофізична обсерваторія. Київ, 1986-2015.
5. Паспорт р. Большой Куяльник / Гос. ком. вод. хоз. Украины. Одесса, 1992. 130 с.
6. Швебс Г.І., Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України: Навч.-довід. посібник / За ред. Є.Д. Гопченка. Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова. Одеса: Астропринт, 2003. 392 с.
7. Стан гідрографічної мережі річки Великий Куяльник в умовах водогосподарських перетворень на її водозбірному басейні: звіт з НДР (заключний) / Од. держ. екол. ун-т; наук. кер. Є.Д. Гопченко. № держреєстрації 0110U008222, Одеса, 2011. 165 с.

УДК: 550.42

**М'якаєва Г. М.**

*Сумський державний університет*

Пляцук Л.Д., зав. кафедри прикладної екології Сумського державного університету

### **БІОМОНІТОРИНГ ҐРУНТІВ В ЗОНІ РОЗМІЩЕННЯ СУМСЬКОЇ ТЕЦ**

У публікації наведені результати біомоніторингу ґрунтів в зоні діяльності Сумської ТЕЦ. Розраховані значення коефіцієнта біологічного поглинання дозволили виявити закономірності поглинання важких металів рослинами.

**Ключові слова:** теплоелектростанція, ґрунти, біомоніторинг, важкі метали

В публикации приведены результаты биомониторинга почв в зоне деятельности Сумской ТЭЦ. Рассчитанные значения коэффициента биологического поглощения позволили выявить закономерности поглощения тяжелых металлов растениями.

**Ключевые слова:** теплоэлектростанция, почвы, биомониторинг, тяжелые металлы

The publication presents the results of soil biomonitoring in the area of the Sumy TPP. Calculated values of the coefficient of biological absorption allowed to identify patterns of absorption of heavy metals by plants.

**Key words:** thermal power plant, soils, biomonitoring, heavy metals

В останні роки відбувається значне збільшення антропогенного навантаження на природні і урбанізовані екосистеми, що веде до погіршення екологічної ситуації і до зниження якості середовища проживання населення. Це вимагає використання різних видів моніторингу, одним з яких є біомоніторинг. Біотестування як один з методів оцінки стану навколишнього середовища дозволяє дати інтегральну картину екологічного стану ґрунту.

Об'єктами дослідження стали ґрунти зони впливу Сумської ТЕЦ, які відчувають на собі навантаження від міграції забруднюючих речовин з атмосферного повітря та фільтрації з ложа золошлаконакопичувача. Підприємства теплоенергетики є джерелами комплексного впливу на довкілля та джерела надходження в навколишнє середовище важких металів. За даними інвентаризації викидів, Сумська ТЕЦ викидає в атмосферне повітря 35 забруднюючих речовин, серед них цілий ряд важких металів. Викиди важких металів збільшились при переході на тверде паливо. У більшості випадків накопичення важких металів виявляється в верхньому 20-сантиметровому шарі. Забрудненість ґрунтів створює стресові умови, які викликають накопичення важких металів в рослинах, що й використовується для біоіндикації забруднених