

стану річок урбанізованої території (на прикладі м.Чернівці) : Монографія / А. М. Николаєв. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – 216с. **5. Пелешенко В.И.** Исследования условий формирования стока химических компонентов в бассейне малой реки / Пелешенко В.И., Закревский Д. В., Снежко С. И. // Мелиорация и водное хозяйство. – 1990. – Вып. 73. – С.37–42. **6. Пелешенко В.И.** Качественная оценка вод водоемов и малых водотоков Киевской области / Пелешенко В.И., Горев Л. Н., Хильчевский В. К. // Физ. география и геоморфология. – 1981. – Вып. 25. – С. 102–108. **7. Самойленко В.М.** Поліпшення екологічного стану басейнових геосистем малих річок Києва / В. М. Самойленко, К. О. Івашкевич // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2005. – Т. 7. – С. 243–251. **8. Хильчевський В.К.** Гідролого-гідрохімічна характеристика малих водотоків м. Києва / В. К. Хильчевський, С. В. Курило // Водне господарство України. – 1999. – № 3/4. – С. 22–27. **9. Хильчевський В. К.** Гідрохімічна характеристика малих річок м. Києва / В. К. Хильчевський, О. В. Бойко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2000. – Т. 1. – С. 106–112. **10. Хильчевський В.К.** Оцінка гідролого-гідрохімічного стану водних об'єктів м. Києва / В.К. Хильчевський, С.В. Курило // Вісн. Київ. ун-ту. Географія. – 1999. – Вип. 45. – С. 61–62.

#### **Режим розчиненого кисню малих річок міста Чернівці**

**Николаев А.М.**

*Досліджено режим розчиненого кисню малих річок міста Чернівці. Встановлено, що глибина його змін визначається рівнем антропогенного навантаження на басейн, причинами зменшення концентрацій кисню є його витрати на окиснення органічної речовини алохтонного походження і зміни термічного режиму річок.*

**Ключові слова:** розчинений кисень; гідрологічні сезони; температура води; перманганатна окиснюваність.

#### **Режим растворенного кислорода малых рек города Черновцы**

**Николаев А.Н.**

*Исследован режим растворенного кислорода малых рек города Черновцы. Установлено, что глубина его изменений определяется уровнем антропогенной нагрузки на бассейн, уменьшение концентраций кислорода происходит вследствие расходования на окисление органического вещества аллохтонного происхождения и изменений термического режима рек.*

**Ключевые слова:** растворенный кислород; гидрологические сезоны; температура воды; перманганатная окисляемость.

#### **Daily dissolved oxygen of small rivers of Chernivtsi**

**Nykolaev A.M.**

*The dissolved oxygen regime of small rivers of Chernivtsi was investigated. It was found, that the depth of changes is determined by the level of anthropogenic load of the pool, causes decrease oxygen concentration is its spending on oxidation of organic matter allochthonous origin and changes of the thermal regime of rivers.*

**Keywords:** dissolved oxygen, hydrological seasons, water temperature, chemical oxygen demand.

**Надійшла до редколегії 21.03.2013**

УДК 504.453(477.81)

**Грюк І. Б., Суходольська І. Л.**

*Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка*

### **СЕЗОННІ ЗМІНИ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІВНЕНЩИНИ НА ТЕРИТОРІЯХ З РІЗНИМ ХАРАКТЕРОМ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ**

**Ключові слова:** якість води; антропогенний вплив; компоненти хімічного складу, рибогосподарські ГДК; річки Рівненщини

Водні ресурси України формуються за рахунок притоку транзитних річкових вод, місцевого стоку, підземних вод. Головними джерелами задоволення потреб у прісній воді є річки. Лімітуючим фактором використання водних ресурсів є їх

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т.3(30)

кількісна і якісна мінливість у часі. Існуючий в Україні багатогалузевий господарський комплекс потребує значних обсягів прісної води. Потреби у воді населення та галузей економіки задовольняються водозабором з поверхневих джерел (24 %), підземних горизонтів (5%), моря (1 %) і за рахунок вод, залучених в оборотні та повторно-послідовні системи (69 %) [8]. Вплив водокористування на водні ресурси зумовлюється, в основному, безповоротним водозабором і скидом забруднюючих речовин у водні об'єкти. Коли об'єм річкового стоку не забезпечує принаймні 10-кратного розбавлення забруднених вод, настає стресовий стан водних ресурсів [15]. В останні роки спостерігається швидке зростання рівнів водоспоживання при незмінних ресурсах річкового стоку, що створює реальну загрозу виникнення дефіциту якісної прісної води.

Характерною ознакою сучасного стану поверхневих водойм Рівненщини є наявність широкого спектру забруднювачів, які спричиняють негативну дію на водні біоценози, внаслідок чого відбувається зменшення біологічної продуктивності водойм та водотоків та погіршення якості їх вод. За показниками сольового блоку якість поверхневих вод Рівненської області знаходиться в межах 1 категорії за середніми та 2 категорії I класу за найгіршими значеннями [11]. За вмістом специфічних показників токсичної дії основними забруднюючими речовинами води річок області є мідь, цинк, марганець, залізо загальне, нафтопродукти та СПАР. Водні об'єкти регіону характеризуються різним ступенем антропогенного навантаження на їхні басейни. У всіх річках спостерігається перевищення рибогосподарських нормативів якості води за вмістом нітритів, міді, марганцю, заліза, а також концентрацією органічних речовин, що оцінюється показниками БСК<sub>5</sub> та ХСК [5].

Відомо, що до 90-х років ХХ ст. спостерігалась тенденція до збільшення у водах річок Західного Полісся, включаючи Рівненську область, концентрацій сульфат- та хлорид-аніонів і катіонів магнію, натрію, калію (при деякому зменшенні вмісту гідрокарбонат-іонів та катіонів кальцію) [2]. З 1992 року—намітилася стабілізація щодо концентрації аніонів та катіонів, а на 2005 рік навіть її зменшення, що було обумовлено зниженням антропогенного навантаження на агроценози. В сучасний період чітко простежується вплив антропогенних складових на гідрохімічні характеристики поверхневих вод Західного Полісся. Зокрема, внаслідок антропогенних факторів збільшилась їх мінералізація в середньому в 1,5 рази. Характерною ознакою змін хімічного складу поверхневих вод Західного Полісся є збільшення компонентів антропогенного походження (концентрацій хлорид- і сульфат-іонів, іонів натрію та калію). До пріоритетних антропогенних чинників формування якості води річок Західного Полісся належать урбанізованість та розораність різних територій, до природних чинників – лісистість, величина якої, в свою чергу, обумовлена антропогенним впливом [2]. Стійкі незворотні зміни у кількісному та якісному стані поверхневих вод призводять до втрати водними екосистемами їх відновлювальної та очисної спроможності, змінюють природну динамічну рівновагу водних об'єктів, яка підтримується за рахунок взаємодії абіотичних та біотичних факторів.

**Метою дослідження** є вивчення сезонних змін іонного складу та розрахунок мінералізації річкових вод Рівненської області в умовах різного рівня антропогенного тиску на водозбірні басейни малих річок.

**Матеріал і методика досліджень.** З позиції визначення впливу рівня антропогенного навантаження на сезонні зміни якості річкових вод для порівняння було обрано чотири окремі території Рівненщини, що відрізняються за рівнем антропогенного тиску на басейни досліджених річок [6, 21]. Зарічненський район, в

якому міститься основний об'єкт природно-заповідного фонду Рівненщини – регіональний ландшафтний парк «Прип'ять-Стохід», було обрано за рекреаційну територію (найнижчий рівень антропогенного тиску); Дубенський район, що є одним з найбільш розораних південних районів області – за аграрну територію; місто Рівне обрано в якості урбанізованої території; Здолбунівський район, в якому зосереджено найбільші підприємства Рівненщини (ВАТ «Укрцемремонт», Здолбунівський ремонтно-механічний завод) – в якості техногенно-трансформованої території (найвищий рівень антропогенного тиску).

Для оцінки якості води малих річок Рівненщини було проаналізовано 120 проб, відібраних у весняно-літній період впродовж квітня-серпня 2012 р. Зразки води було відібрано по двадцяти чотирьох створах Рівненщини (по шість створів на кожній із зазначених територій) [7]. Проби води відбирали з річок Простир (Зарічненський район), Іква (Дубенський район), Устя (Здолбунівський район та м. Рівне) з поверхневого горизонту водойм з глибини 0,5-0,7 м за допомогою пластикових пробовідбірників об'ємом 1 дм<sup>3</sup> [12].

Вміст нітратів у воді визначали колориметрично з фенолдисульфокислотою при довжині хвилі 520 нм [3, 12]. Вміст нітритів визначали діазотуванням реактивом Грісса. Сульфат-іони визначали фотометричним методом з використанням розчину хлориду барію в суміші гліколю та етилового спирту при довжині хвилі 300 нм. Кількісне визначення фосфатів здійснювали в реакції з амонієм молібденовокислим та двохлористим оловом при довжині хвилі 590 нм. Вміст хлоридів визначали аргентометричним методом.

Реакцію водного середовища (рН) визначали за допомогою іономіра ЕВ-74. Вміст розчиненого кисню у воді визначали за допомогою киснеміра АЖА-101М.

Одержані дані піддавали статистичній обробці за [13].

**Результати досліджень та їх обговорення.** У досліджених пробах води визначали середній вміст низки компонентів, наведений у табл. 1.

**Катіони.** Вплив водного режиму на мінливість показників якості води проявляється у зменшенні концентрацій головних катіонів зі збільшенням водності річки [20]. Вміст іонів  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  може істотно відрізнятись в залежності від геологічних умов водозбірної площі та кліматичних умов.

**Калій.** На рекреаційній території максимальні значення вмісту  $K^+$  впродовж досліджуваного періоду спостерігали у квітні (35,7 мг/дм<sup>3</sup>), мінімальні - у червні (0,5 мг/дм<sup>3</sup>). Вміст  $K^+$  у липні-серпні поступово збільшувався, а саме: у липні (3,0 мг/дм<sup>3</sup>) відносно червня - у 6,7 разів, у серпні (9,3 мг/дм<sup>3</sup>) відносно липня - у 3 рази. На урбанізованій території у квітні була зафіксована концентрація  $K^+$  56,0 мг/дм<sup>3</sup>, що перевищувала ГДКрибгосп. (50 мг/дм<sup>3</sup> [4, 16]) в 1,1 рази. Концентрація  $K^+$  у травні в порівнянні з квітнем зменшилася до 49,2 мг/дм<sup>3</sup>, а впродовж наступних літніх місяців поступово зменшилася до мінімального протягом дослідження показника (3,7 мг/дм<sup>3</sup>), проте вже у серпні спостерігали її збільшення до 5,8 мг/дм<sup>3</sup>. На аграрній території вміст  $K^+$  у квітні та травні залишався практично однаковим та становив, відповідно, 43,8 та 43,5 мг/дм<sup>3</sup>. У наступні два місяці концентрація  $K^+$  поступово знизилася до 3,6-3,9 мг/дм<sup>3</sup>, проте вже у серпні зросла до 4,0 мг/дм<sup>3</sup>. Максимальна концентрація  $K^+$  (43,9 мг/дм<sup>3</sup>) на техногенно-трансформованій території була у квітні 2012 р., мінімальна – у червні (1,8 мг/дм<sup>3</sup>), причому спостерігали різке зменшення вмісту іонів калію впродовж квітня-червня та поступове збільшення впродовж червня-серпня.

**Натрій.** У поверхневих водах малих річок рекреаційної території найбільші концентрації  $Na^+$  спостерігали в травні (71,3 мг/дм<sup>3</sup>), найменші – в квітні та липні (6,8 мг/дм<sup>3</sup>). Вміст  $Na^+$  у серпні відносно липня збільшився у 1,6 рази, проте не

Таблиця 1. Середній вміст компонентів хімічного складу води малих річок Рівненщини на територіях з різним характером антропогенного навантаження в період квітень-серпень 2012 р. (М±m, n=5-6)

Місяці 2012 р.	Компоненти хімічного складу											
	pH	O <sub>2</sub> , мг/л	катіони			аніони					Мінералізація, мг/л	
			[K <sup>+</sup> ], мг/л	[Na <sup>+</sup> ], мг/л	[Ca <sup>2+</sup> ], мг/л	[Mg <sup>2+</sup> ], мг/л	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , мг/л	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/л	Cl <sup>-</sup> , мг/л	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , мг/л	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , мг/л	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Рекреаційна територія												
квітень	7,83±0,05	3,44±0,02	35,7±0,35	6,8±0,08	1,3±0,06	13,7±0,05	*-	0,11±0,0002	*-	*-	*-	*-
травень	5,90±0,07	2,97±0,08	34,1±0,92	7,1±0,09	26,8±0,04	22,6±2,05	0,006±0,0003	0,12±0,0125	16,7±0,2787	0,37±0,0016	3,1±0,2158	175,1±3,60
червень	5,19±0,03	3,14±0,01	0,5±0,04	14,1±0,02	36,5±0,07	10,1±0,03	0,003±0,0000	0,03±0,0013	25,1±0,9405	0,47±0,0032	4,2±0,0321	91,0±1,14
липень	5,28±0,11	*-	3,0±0,02	6,8±0,02	31,1±0,35	25,8±0,11	0,002±0,0000	0,02±0,0011	46,0±0,2938	1,00±0,0175	2,5±0,0078	116,2±0,82
серпень	4,11±0,01	3,84±0,00	9,3±0,01	11,4±0,06	78,9±0,04	22,0±0,01	0,002±0,0000	0,03±0,0022	48,2±0,4834	0,84±0,0068	2,8±0,0591	173,5±0,67
Урбанізована територія												
квітень	5,90±0,09	3,50±0,00	56,0±1,68	11,3±0,18	2,2±0,06	22,2±0,13	*-	0,11±0,0002	*-	*-	*-	*-
травень	6,00±0,15	2,96±0,01	49,2±0,23	12,4±0,22	24,3±0,10	17,8±0,02	0,010±0,0003	0,05±0,0032	24,0±1,2465	0,45±0,0098	4,3±0,1361	132,5±1,97
червень	5,90±0,05	3,23±0,01	4,0±0,02	21,8±0,05	28,2±0,05	29,7±0,07	0,003±0,0000	0,03±0,0008	37,8±1,2389	0,23±0,0035	6,1±0,0472	127,9±1,48
липень	5,04±0,07	*-	3,7±0,01	9,9±0,09	19,6±0,09	70,2±0,07	0,003±0,0000	0,01±0,0012	70,9±1,0214	1,08±0,0172	3,8±0,0300	179,2±1,33
серпень	4,14±0,01	3,91±0,01	5,8±0,01	19,6±0,01	67,4±0,06	44,2±0,01	0,002±0,0000	0,01±0,0019	58,6±0,8035	0,98±0,0074	3,6±0,0552	200,2±0,96
Аерарна територія												
квітень	6,15±0,13	3,48±0,00	43,8±0,36	6,5±0,06	1,4±0,06	12,7±0,19	*-	0,11±0,0005	*-	*-	*-	*-
травень	6,33±0,19	3,15±0,01	43,5±0,39	2,1±0,38	27,8±0,26	9,5±0,07	0,006±0,0003	0,06±0,0144	15,4±0,2682	0,39±0,0030	2,7±0,0885	101,5±1,47
червень	5,98±0,05	3,20±0,01	3,9±0,02	13,5±0,06	33,7±0,08	23,4±0,03	0,006±0,0000	0,03±0,0014	28,3±0,5050	0,17±0,0038	3,6±0,0570	106,6±0,75
липень	5,12±0,07	*-	3,6±0,01	6,2±0,01	21,9±0,03	44,7±0,10	0,006±0,0000	0,06±0,0030	46,3±0,6957	1,06±0,0119	3,2±0,0696	127,0±0,93
серпень	4,21±0,01	4,40±0,00	4,0±0,01	13,0±0,01	91,3±0,02	22,0±0,03	0,008±0,0000	0,04±0,0027	36,6±0,6733	0,98±0,0111	3,3±0,0615	171,2±0,82

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Технологічно трансформована територія</i>												
квітень	6,71± 0,11	3,50± 0,00	43,9± 0,36	6,1± 0,03	1,2± 0,12	28,4± 1,41	*_	0,11± 0,0002	*_	*_	*_	*_
травень	7,50± 0,07	3,44± 0,03	34,4± 0,24	5,3± 0,02	26,8± 0,38	16,4± 0,016	0,006± 0,0003	0,07± 0,0074	18,2± 0,3564	0,34± 0,0102	4,3± 0,2929	105,8± 1,32
червень	6,04± 0,06	3,26± 0,01	1,8± 0,02	13,8± 0,04	27,9± 0,07	37,6± 0,09	0,004± 0,0001	0,05± 0,0037	30,1± 0,4430	0,11± 0,0021	2,9± 0,0523	114,3± 0,72
липень	5,78± 0,03	*_	2,7± 0,04	3,8± 0,02	20,6± 0,17	93,2± 0,82	0,005± 0,0002	0,08± 0,0051	44,3± 0,6717	0,06± 0,0066	1,9± 0,0347	166,6± 1,77
серпень	4,19± 0,01	4,77± 0,01	3,0± 0,01	12,3± 0,02	67,5± 0,05	48,8± 0,05	0,003± 0,0000	0,01± 0,0022	65,9± 0,6710	0,88± 0,0094	3,4± 0,0845	201,8± 0,90

• - за відсутністю даних.

перевищував значення ГДК ( $120 \text{ мг/дм}^3$  [4, 12]). На урбанізованій території у червні концентрація  $\text{Na}^+$  була максимальною ( $21,8 \text{ мг/дм}^3$ ) за весь період дослідження, у липні ( $9,9 \text{ мг/дм}^3$ ) – мінімальною.

Спостерігалась тенденція поступового зростання величини  $[\text{Na}^+]$  впродовж квітня-червня та липня-серпня (у серпні  $-19,6 \text{ мг/дм}^3$ ), та зменшення - від червня до липня. На аграрній території максимальне значення величини  $[\text{Na}^+]$  спостерігалось у червні ( $13,5 \text{ мг/дм}^3$ ), мінімальне - у травні ( $2,1 \text{ мг/дм}^3$ ). Квітень та липень характеризувалися майже однаковими показниками (відповідно,  $6,5 \text{ мг/дм}^3$  та  $6,2 \text{ мг/дм}^3$ ). Вміст  $\text{Na}^+$  у серпні збільшився відносно липня у 2,09 рази і становив  $13,0 \text{ мг/дм}^3$ . Середній вміст  $\text{Na}^+$  у поверхневих водах техногеннотрансформованої території впродовж квітня-серпня варіював від  $3,8 \text{ мг/дм}^3$  до  $13,8 \text{ мг/дм}^3$ . Найменші значення  $[\text{Na}^+]$  були виявлені у липні, найбільші - у червні. Вміст натрію у серпні збільшився відносно липня у 3,2 рази ( $12,3 \text{ мг/дм}^3$ ).

Первинним джерелом надходження іонів  $\text{K}^+$  та  $\text{Na}^+$  у поверхневі води є осадові породи, а також хлоридні, сульфатні та карбонатні солі. Крім того, катіони цих металів надходять зі стічними водами з сільськогосподарських угідь та зі зрошуваних полів.

*Кальцій.* На рекреаційній території квітень характеризувався зниженням концентрації  $\text{Ca}^{2+}$  до мінімального значення. У наступні чотири місяці спостерігалось зростання вмісту іонів кальцію, а у липні, навпаки, деяке його зниження ( $31,1 \text{ мг/дм}^3$ ), та зростання до максимального значення у серпні ( $79,0 \text{ мг/дм}^3$ ). У водах малих річок урбанізованої території найбільша концентрація  $\text{Ca}^{2+}$  спостерігалася у серпні ( $67,4 \text{ мг/дм}^3$ ), найменша - у квітні ( $2,2 \text{ мг/дм}^3$ ). Середній вміст кальцію у поверхневих водах аграрної території впродовж періоду дослідження варіював від  $1,4 \text{ мг/дм}^3$  у квітні до  $91,2 \text{ мг/дм}^3$  у серпні. Вміст  $\text{Ca}^{2+}$  у воді річок техногеннотрансформованої території був максимальним у серпні ( $67,5 \text{ мг/дм}^3$ ), мінімальним – у квітні ( $1,2 \text{ мг/дм}^3$ ). Впродовж червня  $[\text{Ca}^{2+}]$  становила  $27,9 \text{ мг/дм}^3$ , у липні - зменшилася до  $20,6 \text{ мг/дм}^3$ , тобто у 1,35 рази відносно червня. Отже, вміст іонів кальцію у досліджених водах не перевищував рибогосподарських ГДК ( $180 \text{ мг/дм}^3$  [4, 12]).

Іони  $\text{Ca}^{2+}$  у поверхневі води надходять зі стічними водами, а також з сільськогосподарських угідь, особливо при надмірному застосуванні мінеральних добрив, що містять кальцій. Основним джерелом природного надходження іонів кальцію в поверхневі води є вимивання з вапняків, доломітів, вапнякового цементу, гіпсу. Певна частина  $\text{Ca}^{2+}$  надходить у водойми внаслідок вивітрювання з кальцієвмісних сполук. Незалежно від типу водойми, на вміст іонів кальцію істотний вплив створюють атмосферні опади і пора року [18]. Кальцій переважає серед катіонів слабомінералізованих вод, а при зростанні загальної мінералізації води його частка порівняно з іншими хімічними елементами зменшується. У природних водах  $\text{Ca}^{2+}$  утворює важкорозчинні сполуки з карбонатами та сульфатами, які в значній кількості випадають в осад. Внаслідок цього  $[\text{Ca}^{2+}]$  у поверхневих водах зменшується [9, 18].

*Магній.* На рекреаційній території мінімальний вміст  $\text{Mg}^{2+}$  ( $10,1 \text{ мг/дм}^3$ ) було виявлено у червні, максимальний ( $25,8 \text{ мг/дм}^3$ ) – у липні. Вміст  $\text{Mg}^{2+}$  у травні ( $22,6 \text{ мг/дм}^3$ ) збільшився відносно квітня у 1,65 рази та зменшився відносно червня у 2,2 рази. У поверхневих водах малих річок урбанізованої території значні рівні  $[\text{Mg}^{2+}]$  спостерігали у липні ( $70,2 \text{ мг/дм}^3$ ), що перевищувало ГДКрибгосп. у 1,76 рази ( $40 \text{ мг/дм}^3$  [4]). Вже у серпні концентрація  $\text{Mg}^{2+}$  дещо зменшилася і складала  $44,2 \text{ мг/дм}^3$ , хоча і перевищувала ГДКрибгосп. у 1,1 рази. Найменшу концентрацію  $\text{Mg}^{2+}$  ( $17,8 \text{ мг/дм}^3$ ) було виявлено у травні. На аграрній території концентрація іонів  $\text{Mg}^{2+}$

у травні була мінімальною і становила 9,49 мг/дм<sup>3</sup>, у липні - максимальною (44,7 мг/дм<sup>3</sup>) та перевищувала ГДКрибгосп. у 1,1 рази. Вміст Mg<sup>2+</sup> у серпні відносно липня зменшився у 2 рази і склав 22,0 мг/дм<sup>3</sup>. На техногеннотрансформованій території у квітні вміст іонів магнію становив 28,4 мг/дм<sup>3</sup>, у травні - дещо знизився до 16,4 мг/дм<sup>3</sup> та знову підвищився у червні (37,6 мг/дм<sup>3</sup>). Максимальну концентрацію Mg<sup>2+</sup> було зафіксовано у липні, вона складала 93,2 мг/дм<sup>3</sup>, що у 2,3 рази перевищує ГДКрибгосп. У серпні вміст Mg<sup>2+</sup> у воді малих річок перевищував ГДКрибгосп. у 1,2 рази, проте зменшився відносно липня у 1,9 рази.

Як відомо, іони Mg<sup>2+</sup> надходять у поверхневі води за рахунок процесів хімічного вивітрювання та розчинення доломітів, мергелів та інших мінералів, а також зі стічними водами. Крім того, вміст іонів магнію у водах малих річок певною мірою залежить від характеру ґрунтів водозбірної площі [18, 19]. В літній період при високій інтенсивності процесів фотосинтезу карбонатна рівновага зміщується в напрямку розпаду гідрокарбонатів з утворенням карбонатів і вільного CO<sub>2</sub>, що утилізується водними рослинами. Карбонати вступають у реакцію з кальцієм і магнієм, утворюючи малорозчинні CaCO<sub>3</sub> і MgCO<sub>3</sub>. Катіони Mg<sup>2+</sup> у природних водах утворюють комплексні сполуки з органічними речовинами. Сульфати і гідрокарбонати магнію розчиняються у воді краще, ніж солі кальцію, що визначає більш високий вміст іонів магнію у водах, які формуються на водозбірних площах з покладами доломітів, мергелів та інших магнійвмісних мінералів.

**Аніони.** Встановлено, що концентрації нітритів, нітратів, сульфатів і хлоридів у досліджених річках Рівненщини (річки Простир, Іква, Устя) не перевищували норм рибогосподарських ГДК [4], натомість вміст іонів PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> значно виходив за їх межі.

*Нітрати.* Присутність нітратних іонів у природних водах може бути пов'язана з внутрішніми процесами у водоймі, атмосферними опадами, промисловими і господарсько-побутовими стічними водами. Кількість нітратів у поверхневих водах, як правило, невелика. Головним джерелом їх надходження є ґрунтовий шар, у якому нітрати накопичуються як за рахунок природних процесів, так і за рахунок внесення нітратних добрив.

У травні 2012 р. вміст NO<sub>3</sub><sup>-</sup> у воді малих річок Рівненщини найвищим був на рекреаційній території і становив 0,124 мг/дм<sup>3</sup>, найнижчим - на урбанізованій території і склав 0,047 мг/дм<sup>3</sup>. У квітні вміст нітратів у воді малих річок усіх досліджених територій незначно відрізнявся і коливався від 0,107 мг/дм<sup>3</sup> до 0,109 мг/дм<sup>3</sup>. Найбільший вміст нітратів (0,048 мг/дм<sup>3</sup>) спостерігався у червні на техногеннотрансформованій, найменший (0,025 мг/дм<sup>3</sup>) – на урбанізованій території. Вміст NO<sub>3</sub><sup>-</sup> на рекреаційній та аграрній територіях у червні склав, відповідно, 0,029 і 0,026 мг/дм<sup>3</sup>. У липні вміст NO<sub>3</sub><sup>-</sup> у воді малих річок Рівненщини варіював від 0,010 мг/дм<sup>3</sup> на урбанізованій до 0,077 мг/дм<sup>3</sup> на техногеннотрансформованій територіях. Вміст NO<sub>3</sub><sup>-</sup> на аграрній території становив 0,060 мг/дм<sup>3</sup>, що у 6 разів вище, ніж на урбанізованій території (0,010 мг/дм<sup>3</sup>). У серпні найвищим вміст NO<sub>3</sub><sup>-</sup> був на аграрній території (0,035 мг/дм<sup>3</sup>), найнижчим (0,009 мг/дм<sup>3</sup>) - на урбанізованій території.

Перевищень норми ГДК нітратів (40,0 мг/дм<sup>3</sup>[4]) у воді для водойм рибогосподарського призначення не зафіксовано. Головними процесами, що знижують концентрацію нітратів, як правило, є споживання їх денітрифікуючими бактеріям і фітопланктоном.

*Нітрити.* Найменш стійкими серед неорганічних сполук азоту є нітрити. Нітрити являють собою проміжний продукт бактеріальних процесів окиснювання сольового амонію до нітратів (нітрифікація - в аеробних умовах) і, навпаки,

відновлення нітратів до азоту й аміаку (денітрифікація – при нестачі кисню). Подібні окисно-відновні реакції характерні для природних вод. У поверхневих водах нітриту знаходяться в розчиненому вигляді. Підвищений вміст нітритів свідчить про посилення розкладання органічних речовин в умовах більш повільного окиснення  $\text{NO}_2^-$  у  $\text{NO}_3^-$ , що вказує на забруднення води.

Концентрація нітритів у травні 2012 р. змінювалася від 0,006 до 0,010 мг/дм<sup>3</sup>, що не перевищує рибогосподарські ГДК (0,08 мг/дм<sup>3</sup> [4]). Вміст  $\text{NO}_2^-$  у червні на рекреаційній та урбанізованій територіях становив 0,003 мг/дм<sup>3</sup>, на аграрній – 0,006 мг/дм<sup>3</sup>, на техногеннотрансформованій - 0,004 мг/дм<sup>3</sup>. У липні вміст  $\text{NO}_2^-$  змінювався від 0,002 мг/дм<sup>3</sup> на рекреаційній території до 0,006 мг/дм<sup>3</sup> на аграрній території. На урбанізованій території вміст  $\text{NO}_2^-$  у липні щодо червня не змінився і складав 0,003 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст  $\text{NO}_2^-$  на техногеннотрансформованій території у липні становив 0,005 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрація  $\text{NO}_2^-$  у серпні змінювалася від 0,002 мг/дм<sup>3</sup> на рекреаційній території до 0,008 мг/дм<sup>3</sup> на аграрній території. Щодо вмісту  $\text{NO}_2^-$  на урбанізованій та техногеннотрансформованій територіях, то у серпні він складав, відповідно, 0,002 мг/дм<sup>3</sup> та 0,003 мг/дм<sup>3</sup>.

*Сульфати.* Вміст сульфатів у малих річках Рівненщини у травні коливався від мінімальних значень на рекреаційній (0,373 мг/дм<sup>3</sup>) до максимальних (0,452 мг/дм<sup>3</sup>) - на урбанізованій території.

Концентрація  $\text{SO}_4^{2-}$  на аграрній території складала 0,393 мг/дм<sup>3</sup>, що в 254 рази менше за норму для водойм рибогосподарського призначення (100 мг/дм<sup>3</sup> [4]). На техногеннотрансформованій території у порівнянні з аграрною спостерігали незначне зменшення вмісту  $\text{SO}_4^{2-}$  (0,343 мг/дм<sup>3</sup>, що в 291 разів менше ГДКрибгосп.).

Вміст  $\text{SO}_4^{2-}$  у червні змінювався від 0,113 мг/дм<sup>3</sup> на техногеннотрансформованій до 0,468 мг/дм<sup>3</sup> на рекреаційній території, що значно менше за норму ГДКрибгосп. Щодо вмісту  $\text{SO}_4^{2-}$  на урбанізованій та аграрній територіях, то він складав, відповідно, 0,227 та 0,170 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст  $\text{SO}_4^{2-}$  у річковій воді у липні збільшився щодо червня на всіх досліджених територіях, крім техногеннотрансформованої (0,058 мг/дм<sup>3</sup>) і змінювався від 1,002 мг/дм<sup>3</sup> на рекреаційній до 1,080 мг/дм<sup>3</sup> на урбанізованій. У серпні спостерігали незначне зменшення [ $\text{SO}_4^{2-}$ ] щодо липня. У серпні вміст  $\text{SO}_4^{2-}$  на урбанізованій та аграрній території майже не відрізнявся (0,978 та 0,975 мг/дм<sup>3</sup>, відповідно). На рекреаційній території вміст  $\text{SO}_4^{2-}$  був найменшим і становив 0,840 мг/дм<sup>3</sup>.

*Фосфати.* Фосфати потрапляють у поверхневі води в основному з комунальними стічними водами, що містять поліфосфати як компоненти миючих засобів, фотореагенти та пом'якшувачі води. Для вод господарсько-питного водопостачання ГДК( $\text{PO}_4^{3-}$ ) = 3,5 мг/дм<sup>3</sup> [1, 17].

У воді досліджених річок концентрація  $\text{PO}_4^{3-}$  у травні змінювалася від 2,7 мг/дм<sup>3</sup> на аграрній території, що в 1,3 рази менше норми, до 4,3 мг/дм<sup>3</sup> на урбанізованій території, що в 1,2 рази більше норми. Вміст  $\text{PO}_4^{3-}$  на рекреаційній території становив 3,1 мг/дм<sup>3</sup>, що менше ГДК, на техногеннотрансформованій - концентрація  $\text{PO}_4^{3-}$  перевищила норму ГДК у 1,24 рази (4,3 мг/дм<sup>3</sup>). У червні концентрація  $\text{PO}_4^{3-}$  на усіх досліджених територіях, окрім техногеннотрансформованої, перевищувала норму ГДК. Зокрема, на урбанізованій території вміст  $\text{PO}_4^{3-}$  становив 6,1 мг/дм<sup>3</sup>, що перевищує ГДК в 1,75 рази, на рекреаційній території, відповідно, у 1,20 рази (4,2 мг/дм<sup>3</sup>), на аграрній території - у 1,04 рази (3,6 мг/дм<sup>3</sup>). На техногеннотрансформованій території концентрація  $\text{PO}_4^{3-}$  була найменшою і становила 2,9 мг/дм<sup>3</sup>, що в 1,22 рази менше ГДК. У липні було зафіксоване перевищення норми фосфатів у річковій воді урбанізованої



території (3,8 мг/дм<sup>3</sup>) в 1,07 раза. У воді інших досліджених територій у липні концентрація PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> була менше за ГДК. На аграрній території (3,2 мг/дм<sup>3</sup>) [PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>] була менше за ГДК у 1,09 раза, на рекреаційній (2,5 мг/дм<sup>3</sup>) - у 1,41 раза та, відповідно, на техногеннотрансформованій (1,9 мг/дм<sup>3</sup>) - у 1,87 раза. Концентрація PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> у серпні змінювалася від мінімальних значень на рекреаційній території (2,8 мг/дм<sup>3</sup>) до максимальних - на урбанізованій (3,6 мг/дм<sup>3</sup>). Загалом вміст PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> у серпні знаходився в межах ГДК у воді малих річок усіх досліджених територій за винятком перевищення норми на урбанізованій території. Якщо концентрація PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> у поверхневих водах річок аграрної, техногеннотрансформованої та рекреаційної територій впродовж травня-серпня переважно відповідала межах ГДК, то на урбанізованій території спостерігалось стабільне перевищення ГДК впродовж усього періоду досліджень (від 7,5% у липні до 75% у червні).

*Хлориди.* У водоймах досліджених територій найбільші концентрації Cl<sup>-</sup> спостерігались на урбанізованій території (24,0 мг/дм<sup>3</sup>), що в 12,5 разів менше норми для вод рибогосподарського призначення (300 мг/дм<sup>3</sup> [4]), найменші - на аграрній території (15,4 мг/дм<sup>3</sup>), що менше ГДКрибгосп. у 19,5 разів. На рекреаційній території рівень концентрації хлоридів сягав 16,7 мг/дм<sup>3</sup>, що у 18 разів менше норми ГДКрибгосп. У воді малих річок техногеннотрансформованої території вміст Cl<sup>-</sup> становив 18,2 мг/дм<sup>3</sup>, що у 16,5 разів менше ГДКрибгосп. Вміст Cl<sup>-</sup> у поверхневих водах малих річок у червні змінювався від 25,1 мг/дм<sup>3</sup> на рекреаційній території до 37,8 мг/дм<sup>3</sup> - на урбанізованій. На аграрній території вміст хлоридів у воді становив 28,3 мг/дм<sup>3</sup>, що в 10,6 рази менше за ГДКрибгосп., на техногеннотрансформованій він був менше за норму у 9,9 разів (30,1 мг/дм<sup>3</sup>). Максимальне значення вмісту хлоридів у річковій воді в липні спостерігали на урбанізованій території (70,9 мг/дм<sup>3</sup>, що в 4,2 рази менше від значень ГДКрибгосп.), мінімальне - на техногеннотрансформованій території (44,3 мг/дм<sup>3</sup>, що в 6,8 разів менше за ГДКрибгосп.). Концентрації хлоридів на рекреаційній та аграрній територіях були майже однакові і становили, відповідно, 46,0 та 46,3 мг/дм<sup>3</sup>. У серпні вміст хлоридів у поверхневих водах малих річок збільшився порівняно з попередніми місяцями на техногеннотрансформованій території до 65,9 мг/дм<sup>3</sup>, на рекреаційній території - до 48,2 мг/дм<sup>3</sup>. На аграрній території [Cl<sup>-</sup>] у серпні становила 36,6 мг/дм<sup>3</sup>, на урбанізованій - 58,6 мг/дм<sup>3</sup>. Отже, у літні місяці добре прослідковується тенденція збільшення концентрації хлоридів у воді малих річок Рівненщини.

**Мінералізація річкових вод.** Мінералізація природних вод – сума всіх знайдених при хімічному аналізі води мінеральних речовин, які в ній розчинені. Величина мінералізації залежить переважно від складу порід поверхневих шарів земної кори; гідрометеорологічних умов, переважання тих чи інших джерел живлення річок (атмосферного, підземного) тощо.

Формування хімічного складу поверхневих вод Рівненщини відбувається під впливом комплексу природних і антропогенних факторів. Головна роль в цьому процесі належить гідрологічному режиму річок. Сольовий режим річок пов'язаний з особливостями фізико-географічних умов області. Бідні на мінеральні солі підзолисті ґрунти зумовлюють низьку мінералізацію ґрунтових вод, якими живляться річки. Відомо, що мінералізація ділянок річок в межах Волинського Полісся не перевищує 300 мг/дм<sup>3</sup>, а в повінь зменшується до 140-200 мг/дм<sup>3</sup>. Мінеральний склад води переважно гідрокарбонатно-кальцієвий [10]. Мергельно-крейдянні відклади, верхньо-крейдяна і третинна система та карбонатні ґрунти формують гідрохімічну обстановку Західного Полісся. Мінералізація вод у зимову межінь тут досягає 600-750 мг/дм<sup>3</sup>, влітку - 400-550 мг/дм<sup>3</sup> при весняних та літніх

повенях знижується до 220-350 мг/дм<sup>3</sup>. Мінеральний склад води в основному карбонатний-кальцієвий. Природний гідрохімічний режим цих річок зазнає відчутного техногенного впливу.

Порівняння динаміки середньомісячної мінералізації досліджених річкових вод наведено на рис. 1. Найвищі значення мінералізації річкових вод були зафіксовані в серпні на урбанізованій (200,2 мг/дм<sup>3</sup>) та техногеннотрансформованій (201,8 мг/дм<sup>3</sup>) територіях, найнижчі - в червні на рекреаційній (91,0 мг/дм<sup>3</sup>).

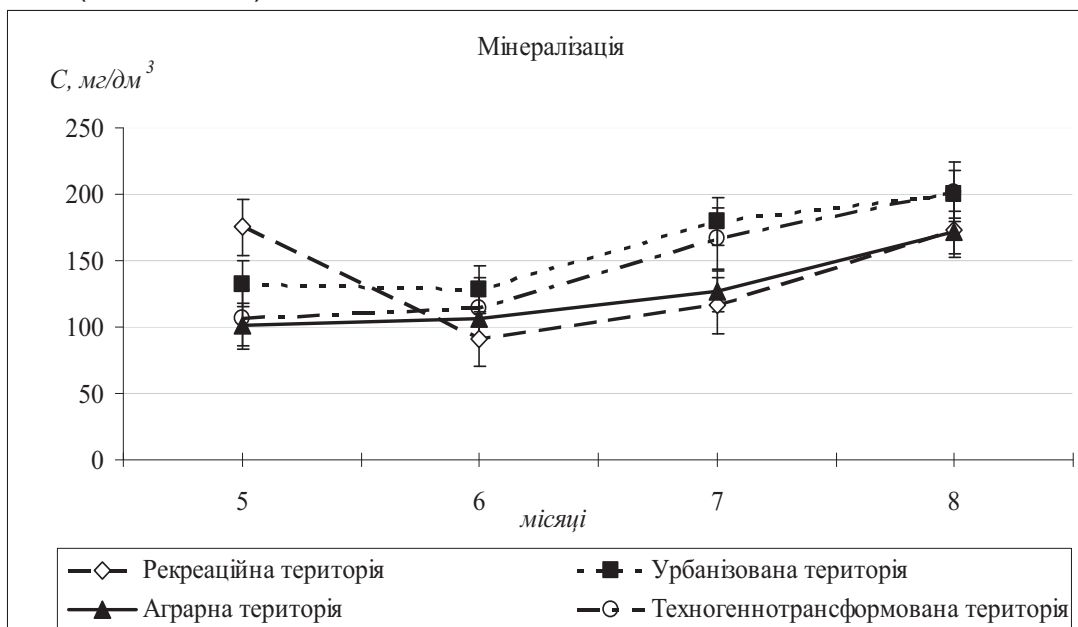


Рис. 1. Динаміка середньомісячної мінералізації води малих річок Рівненщини на територіях з різним характером антропогенного навантаження в період квітень-серпень 2012 р. ( $M \pm m$ ;  $n=5-6$ )

**Кисневий режим.** Розчинений кисень (O<sub>2</sub>) є потужним окиснювачем і відіграє значну роль у формуванні хімічного складу природних вод [14]. Його вміст впливає на якість води завдяки інтенсифікації процесів самоочищення, фізико-хімічної трансформації й гідробіологічного кругообігу речовин. Вміст розчиненого кисню у поверхневих водах відповідає парціальному тиску, залежить від температури води та інтенсивності процесів, що збагачують або збіднюють воду киснем і може досягати 14 мг/дм<sup>3</sup> [23].

Концентрація розчиненого кисню в порівнянні з іншими речовинами нормується з точністю до навпаки: у літній (відкритий) період його вміст у всіх водних об'єктах не повинен бути нижче, ніж 4 мг/дм<sup>3</sup> [4].

Найбільші концентрації розчиненого кисню спостерігались у серпні на техногеннотрансформованій (4,8 мг/дм<sup>3</sup> при 16,0°C) та аграрній (4,4 мг/дм<sup>3</sup> при 16,8°C) найменші - в травні на рекреаційній та урбанізованій (3,0 мг/дм<sup>3</sup> при температурах 16,9°C та 21,2°C, відповідно) територіях (рис. 2). Отже, вміст кисню у досліджених водах постійно низький.

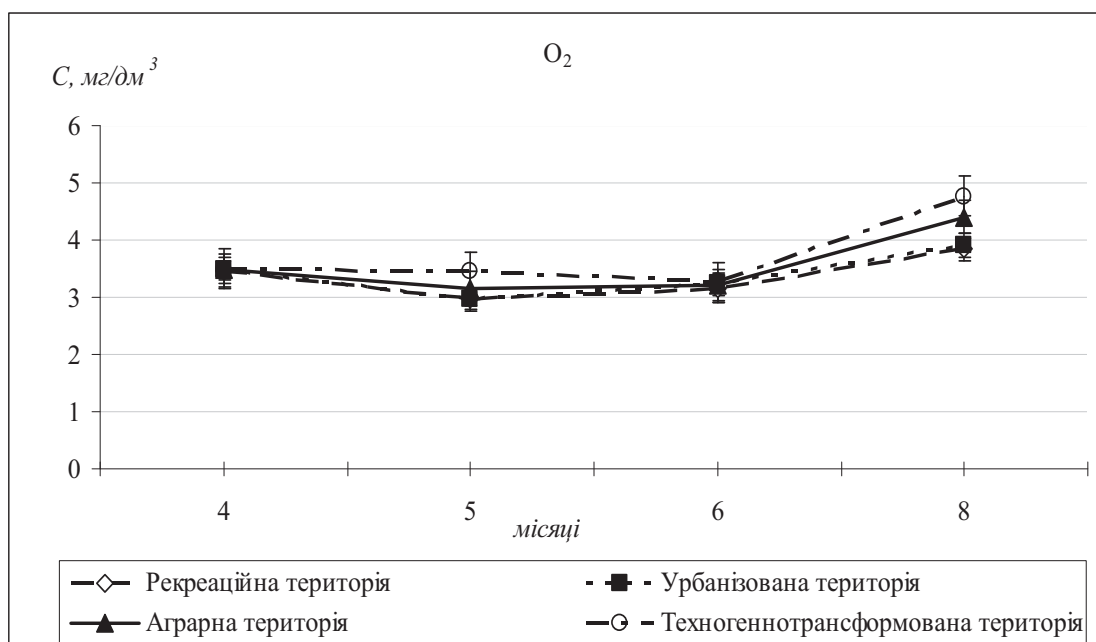


Рис. 2. Динаміка середньомісячних концентрацій розчиненого кисню ( $\text{мг}/\text{дм}^3$ ) у воді малих річок Рівненщини на територіях з різним характером антропогенного навантаження в період квітень-серпень 2012 р. ( $M \pm m$ ;  $n=5-6$ )

**Активна реакція води.** Природні води здатні зберігати значення водневого показника рН більш-менш постійним, навіть, якщо до них ззовні потрапляє певна кількість кислоти або луку [21]. Кислоти й основи, потрапляючи до природної води, нейтралізуються розчиненими в ній вуглекислим газом та гідрокарбонат-іонами. Гідрокарбонат-іони нейтралізують кислоти, що потрапляють у водойму з атмосферними опадами або утворюються в результаті життєдіяльності організмів.

Для водневого показника рН діючі нормативи для води водойм різного призначення регламентують діапазон допустимих значень в інтервалі від 6,5 до 8,5 [4, 22].

У квітні максимальне значення рН було зафіксовано на рекреаційній території (7,8), мінімальне (5,9) – на аграрній. У травні найбільше значення рН (7,5) спостерігалось на техногеннотрансформованій території, найменше (5,9) – було виявлене на рекреаційній території. Величина водневого показника у червні змінювалася в межах слабкокислої області рН (від 5,2 на рекреаційній території до 6,0 - на техногеннотрансформованій). У липні максимальне значення рН було виявлено також на техногеннотрансформованій території (5,8), а мінімальне - на урбанізованій (5,0). Впродовж серпня рівень рН змінювався від 4,1 на рекреаційній території до 4,2 - на аграрній (рис. 3)

При температурах 16-20 °С вміст кисню у малозабруднених водах повинен бути вищим. Виявлений показник низького вмісту кисню свідчить, що той використовується на окиснення органічних речовин, очевидно, евтрофікованих вод. Разом з тим, у таких водах також інтенсивно відбувається гниття органічних решток, наслідком чого є закиснення води. Крім того, при низькому вмісті кисню у водоймі міститься багато гумінових кислот, які створюють природну частину кислотності води, впливаючи на її хімічний склад через зниження вмісту кисню та вплив на іонні рівноваги [18]. Динаміка зменшення водневого показника рН, починаючи з червня (інтенсивне «цвітіння» води), відображає перебіг процесів окиснення. Сприяє цим процесам і підвищення показника температури в квітні-липні практично на 10°С в середньому. Крім того, підвищення температури сприяє

і зменшенню розчинності кисню у воді.

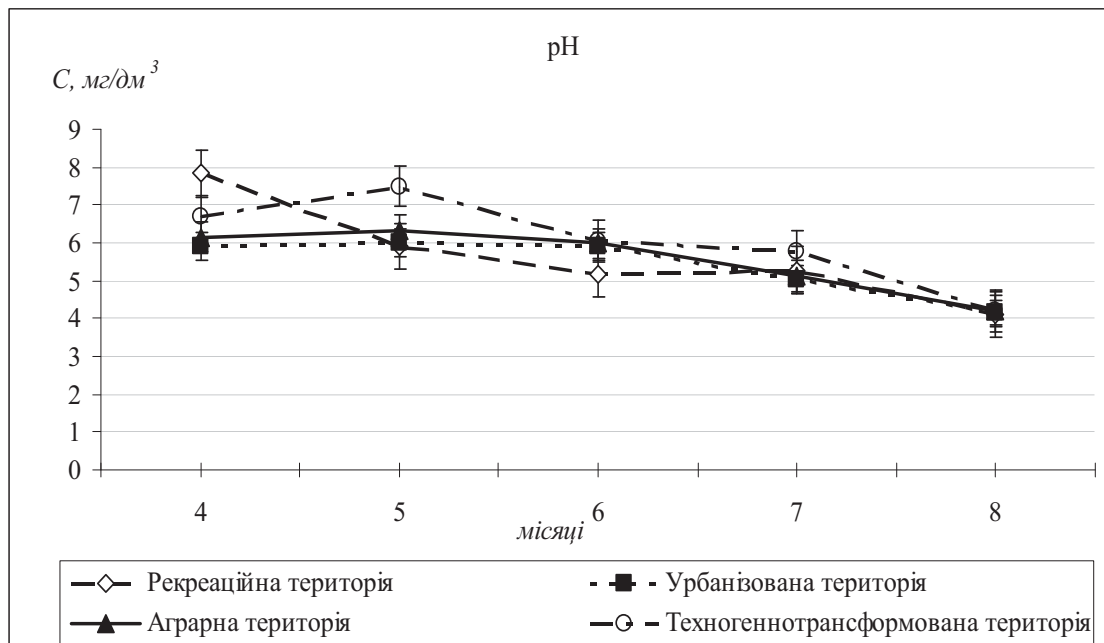


Рис. 3. Динаміка середньомісячних значень рН води малих річок Рівненщини на територіях з різним характером антропогенного навантаження в період квітень-серпень 2012 р. ( $M \pm m$ ;  $n=5-6$ )

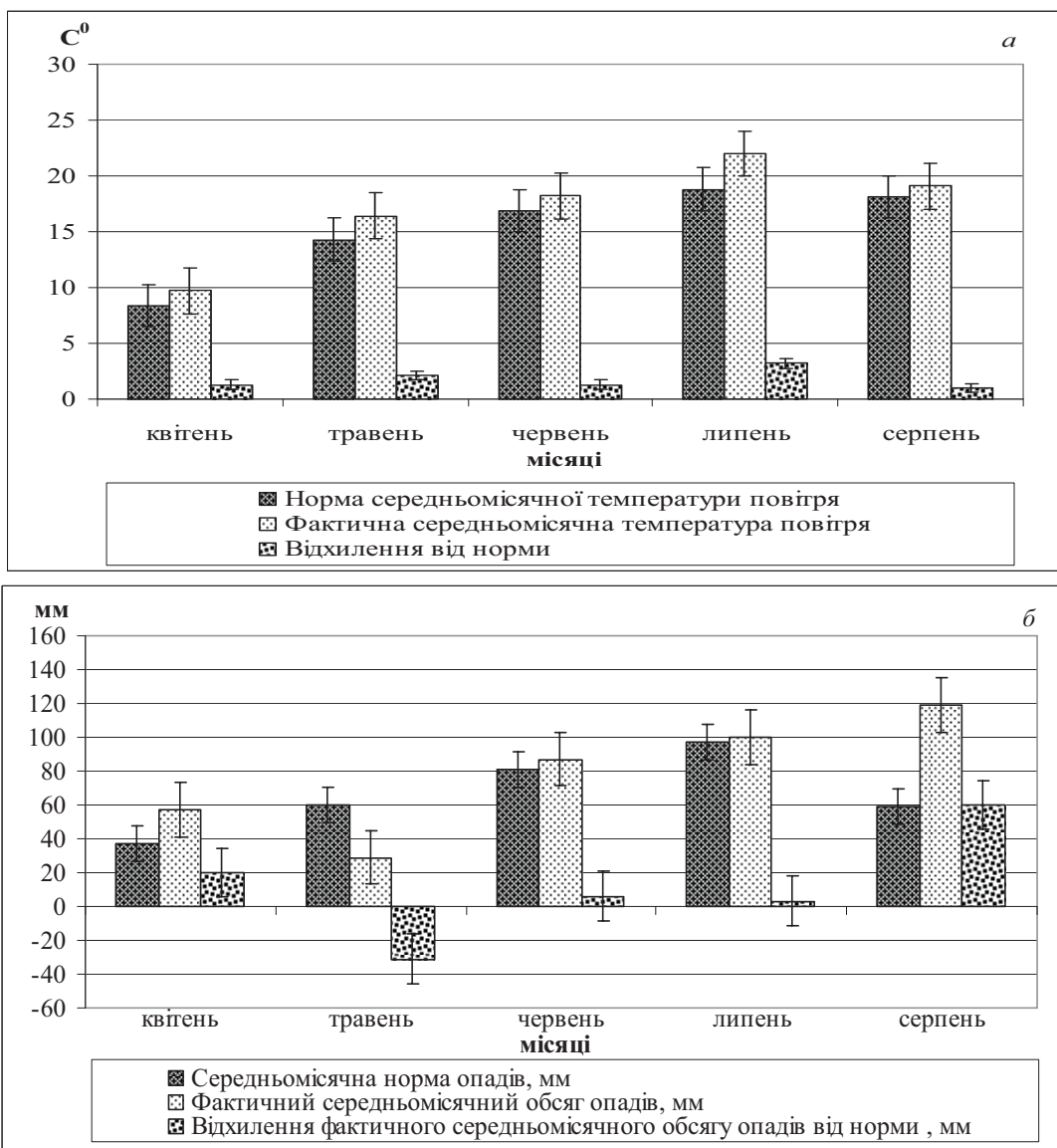
**Кліматичні характеристики регіону досліджень.** Під впливом кліматичних та інших умов хімічний склад природних вод змінюється і набуває характерних меж, інколи специфічних для природних вод різного походження (атмосферні опади, річки, озера, підземні води). На рис. 4 наведено динаміку середньомісячної температури повітря (а) та обсяги опадів (б), що спостерігались впродовж періоду досліджень.

Впродовж дослідженого періоду спостерігали відхилення від норми середньомісячної температури повітря. Зокрема, у квітні підвищення температури понад норму становило  $1,3^{\circ}\text{C}$ , у травні -  $2,1^{\circ}\text{C}$ , у червні -  $1,3^{\circ}\text{C}$ , у липні -  $3,2^{\circ}\text{C}$  та у серпні -  $1,0^{\circ}\text{C}$ .

Обсяг атмосферних опадів у квітні перевищував норму на 20 мм (що склало 154% середньомісячної норми), у травні, навпаки, був менше за норму на 31 мм (48% від середньомісячної норми). У червні обсяг атмосферних опадів перевищував норму на 6 мм (107% середньомісячної норми), у липні - на 3 мм (103% середньомісячної норми) та у серпні - на 60 мм (202% середньомісячної норми).

Зростання кількості опадів практично у три рази з квітня до серпня може слугувати фактором додаткового надходження органічних речовин у водойми з їх береговим зливом з ґрунтів та з рештками рослин, особливо в кінці літа, коли посилюється деструкція органічної складової екосистем.

**Висновки.** Формування хімічного складу води малих річок Рівненщини відбувається під впливом комплексу природних і антропогенних факторів. Незважаючи на те, що з урахуванням нормативів рибогосподарських ГДК якості річкової води в Рівненській області в основному є референтною, аналіз отриманих результатів показав, що водойми досліджених територій зазнають антропогенного впливу, що виявляється у зміні гідрохімічного складу води. Зокрема, прослідковується добре виражена загальна тенденція до збільшення вмісту  $\text{PO}_4^{3-}$  впродовж травня-серпня у річковій воді урбанізованої території.



**Рис. 4. Динаміка середньомісячної температури повітря (а) та обсягів опадів (б) впродовж квітня-серпня 2012 р. в Рівненській області**

Вміст катіонів  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$  та  $Mg^{2+}$  у поверхневих водах малих річок Рівненської області на більшості досліджених територій з різним рівнем антропогенного тиску знаходився в межах ГДКрибгосп. Виявлено, що у річковій воді є перевищення значень ГДКрибгосп. для  $[K^+]$  на 10% у квітні 2012 р. на урбанізованій території та для  $[Mg^{2+}]$  у липні 2012 р. на урбанізованій та техногеннотрансформованій територіях на 76 та 130%, відповідно.

Найвищі значення мінералізації річкових вод були зафіксовані в серпні на урбанізованій ( $200,2 \text{ мг/дм}^3$ ) та техногеннотрансформованій ( $201,8 \text{ мг/дм}^3$ ) територіях, найнижчі - в червні на рекреаційній ( $91,0 \text{ мг/дм}^3$ ).

Суттєву роль у підтриманні гомеостатичного рівня гідрохімічного складу річок відіграють такі кліматичні фактори як температура води і кількість опадів, інтенсивність яких регулює кількість розчиненого кисню, активізує надходження з береговим зливом та деструкцію органічних речовин та закиснення води, що, в свою чергу, може посилювати евтрофікаційні процеси та автохтонне забруднення водойм і зменшувати їх самоочищуючу здатність.

В цілому проведене дослідження свідчить про тенденцію до погіршення

якості поверхневих вод у досліджених малих річках рекреаційної, урбанізованої, аграрної територій Рівненської області у червні порівняно з травнем та про поступове покращення ситуації влітку впродовж липня-серпня. Проте, зазначена тенденція поступового поліпшення якості води влітку не спостерігається на техногенно трансформованій території.

#### Список літератури

1. Афанасьев С.А. Методика оценки экологических рисков, возникающих при воздействии источников загрязнения на водные объекты / Программа экологического оздоровления бассейна Днепра (Беларусь-Россия-Украина) / С. А. Афанасьев., М. Д. Гродзинский. — К. : АйБи, 2004. — 59 с.
2. Бедункова О. О. Аналіз особливостей Західного Полісся / Бедункова О. О., Стецюк Л. М., Єфімчук Л. Б. // Вісник НУВГП. Серія Тех., с.-г., фіз.-мат. та ін. науки. — 2009. — Вип. 1(45). — С. 3-9.
3. Вода питьевая. Методы анализа. Государственные стандарты СССР. — М: Изд-во стандартов, 1984. — 324 с.
4. Гранично допустимі значення показників якості води для рибогосподарських водойм. Загальний перелік ГДК і ОБРВ шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм (№12-04-11 від 09.08.1990).
5. Гроховська Ю. Р. Відповідність гідрохімічних показників водних об'єктів Рівненщини рибогосподарським вимогам / Ю. Р. Гроховська, С. В. Кононцев // Вісник НУВГП. Серія Сільгосп. науки». — 2012. — Вип. 2(58). — С. 114-121.
6. Грубинко В. В. Содержание неорганических соединений азота в воде малых рек с разным уровнем антропогенной нагрузки / Грубинко В. В., Грюк И. Б., Суходольская И. Л. // Биология, химия, физика: вопросы и тенденции развития : Материалы междунар. заочн. научно-практ. конф. (Новосибирск, 12 фев. 2012 г.). — Новосибирск : Экор-книга, 2012. — С. 73–83.
7. Грюк І. Б. Забруднення поверхневих водойм Рівненщини / І. Б. Грюк, В. В. Грубінко // Наук. записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія Біологія. — 2011. — №4 (49). — С. 109-125.
8. Докілля України. Стат. збірник. - К. : Держкомстат України, 2002. — С. 70-103.
9. Забокрицька М. Р. Характеристика антропогенного навантаження в басейні р. Західний Буг / М. Р. Забокрицька, В. І. Осадчий // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2003. — Т. 5. — С. 218-225.
10. Коротун І. М. Географія Рівненської області / І. М. Коротун, Л. К. Коротун. — Рівне : ІПК ПК, 1996. — 274 с.
11. Мельник В. Й. Екологічна оцінка та екологічні нормативи якості води річок Рівненської області: Автореф. дис... канд. геогр. наук: 11.00.07 / В. Й. Мельник ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. — Рівне, 2002. — 18 с.
12. Новиков Ю. В. Методы исследования качества воды водоемов / Новиков Ю. В., Ласточкина К. О., Болдина З. Н. — М. : Медицина, 1990. — 400 с.
13. Орлов А. И. Прикладная статистика / А. И. Орлов. — М. : Экзамен, 2006. — 672 с.
14. Осадчий В. І. Кисневий режим поверхневих вод України / В. І. Осадчий, Н. М. Осадча // Наук. праці УкрНДГМІ. — 2007. - Вип. 256. — С. 265-285.
15. Остроумов С. А. Загрязнение, самоочищение и восстановление водных экосистем. / С. А. Остроумов - М. : МАКС-Пресс, 2005. — 100 с.
16. Перечень предельно допустимых концентраций и ориентировочно безопасных уровней воздействия вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. — М: Колос, 1993. — 142 с.
17. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України (Наказ Держбуду України №37 від 19.02.02).
18. Романенко В. Д. Основи гідро екології : Підручник / В. Д. Романенко. - К. : Обереги, 2001. — 728 с.
19. Вивчення еколого-токсикологічного стану річок Прип'ять та Стохід / Ю. М. Ситник, О. М. Арсан, Г. Є. Киричук, Л. М. Янович // Вісн. Житомир. держ. пед. ун-ту. — 2001. — № 8. — С. 244–248.
20. Соловей Т. В. Гідрохімічне районування річкових вод Прутського басейну / Т. В. Соловей // Гідрологія, гідрохімія та гідроекологія. — 2003. — Т. 5. — С. 275-281.
21. Суходольська І. Л. Сезонні зміни вмісту важких металів у малих річках Рівненщини / І. Л. Суходольська, І. Б. Грюк // Стан природних ресурсів, перспективи їх збереження та відновлення : II Міжн. наук.-практ. конф. (м. Трускавець, 11–13 жов. 2012 р.). — Трускавець, 2012. — С. 147-148.
22. Шитиков В. К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В. К. Шитиков, Г. С. Розенберг, Т. Д. Зинченко. — Тольятти : ИЭВБ РАН, 2003. — 463 с.
23. Watercom: Физические показатели качества воды. [Электронный ресурс]. Режим доступа - URL: <http://www.voda-da.ru/watercom.htm> (Дата обращения 31.10.12).

**Сезонні зміни хімічного складу поверхневих вод Рівненщини на територіях з різним характером антропогенного впливу**

**Грюк І. Б., Суходольська І. Л.**

Наведено результати дослідження вмісту компонентів хімічного складу поверхневих вод Рівненщини впродовж квітня-серпня 2012 р. в залежності від рівня антропогенного навантаження басейнів малих річок. Встановлено перевищення вмісту  $K^+$  у воді досліджених річок на урбанізованій та  $Mg^{2+}$  - на урбанізованій і техногенно трансформованій територіях. Виявлено загальну тенденцію до збільшення вмісту  $PO_4^{3-}$  впродовж травня-серпня у річковій

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2013. — Т. 3(30)

воді урбанізованої території. Найвищі значення мінералізації річкових вод були зафіксовані на урбанізованій та техногеннотрансформованій територіях, найнижчі - на рекреаційній.

**Ключові слова:** якість води; антропогенний вплив; компоненти хімічного складу, рибогосподарські ГДК; річки Рівненщини.

**Сезонные изменения химического состава поверхностных вод Ровенщины на территориях с различным характером антропогенного влияния**

**Грюк И. Б., Суходольская И. Л.**

Приведены результаты исследования содержания компонентов химического состава поверхностных вод Ровенщины на протяжении апреля-августа 2012 г. в зависимости от уровня антропогенной нагрузки бассейнов малых рек. Установлено превышение содержания  $K^+$  в воде исследованных рек на урбанизированной и  $Mg^{2+}$  - на урбанизированной и техногеннотрансформированной территориях. Выявлена общая тенденция к увеличению на протяжении мая-августа содержания  $PO_4^{3-}$  в речной воде урбанизированной территории. Максимальные значения минерализации речных вод были зафиксированы на урбанизированной и техногеннотрансформированной территориях, минимальные - на рекреационной.

**Ключевые слова:** качество воды; антропогенное влияние; компоненты химического состава, рыбохозяйственные ПДК; реки Ровенщины.

**Seasonal changes in the chemical composition of the surface waters of Rivne region in areas with different character of anthropogenic load**

**Gryuk I. B., Sukhodolska I. L.**

The results of the investigation of the components content of the chemical composition of surface waters of Rivne region during April-August 2012 depending on the level of anthropogenic load of small rivers' basins are given. Evidence of the excess of  $K^+$  in water of studied rivers on urbanized and  $Mg^{2+}$  - on urbanized and technologically transformed territories is defined. A general tendency to increase during the May-August  $PO_4^{3-}$  content in rivers' water of urbanized area was found. The maximum values of mineralization of rivers' water have been recorded in the urbanized and technologically transformed areas, the minimum - in the recreation area.

**Keywords:** water quality, anthropogenic load, components of the chemical composition, fisheries MPC, rivers of Rivne region.

**Надійшла до редколегії 06.05.2013**

УДК 556.18 (477.85)

**Шевчук Ю.Ф.**

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

## **ЯКІСТЬ ВОДИ ДЖЕРЕЛА ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ГОСПОДАРСЬКО-ПІТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА ЧЕРНІВЦІ**

**Ключові слова:** водні ресурси, питна вода, річка, якість, значення

**Актуальність проблеми.** Проблема якості питної води актуальна для всіх країн світу, адже вода – дуже кошковий, але обмежений ресурс, без якого не може існувати життя на Землі. Вона наділена широким спектром унікальних властивостей, які тільки підтверджують, що це дійсно безцінний дарунок природи.

З огляду на постійний ріст промисловості, транспорту, сільськогосподарського виробництва, вплив людини на довкілля досягнув загрозливих масштабів. Через антропогенне і техногенне навантаження всі забруднення атмосфери і територій з опадами виносяться у водні джерела. Якщо забруднення останніх буде продовжуватися такими ж темпами, то незворотні процеси в гідросфері Землі можуть виникнути за найближчі кілька десятків років.

Отже, забруднення води є глобальною проблемою, оскільки щорічно в ріки скидається до 450 млрд. м<sup>3</sup> побутових і промислових стічних вод, більше того за даними ВООЗ кожні 8 секунд у світі від хвороб через уживання брудної води,

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т.3(30)