

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІНИ  
ГІДРОЕКОЛОЧНОГО РЕЖИМУ У 2011-2013 рр. НА ПРИКЛАДІ ОЗЕР  
КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**А.Д. Варганова**, науковий співробітник

**В.О. Арсан**, кандидат біологічних наук

**Г.І. Бабенко**, молодший науковий співробітник

**В.І. Максін**, доктор хімічних наук

*Наведено результати досліджень гідрохімічного режиму водних об'єктів. Проведено порівняння якості води у 2011-2013 рр. двох озер Васильківського та Фастівського районів Київської області. За отриманими результатами дана характеристика якості води досліджуваних водойм для використання їх для потреб сільського господарства, веденні рибного господарства або рекреації.*

**Ключові слова:** якість води, озеро, нітрати, нітрити, амонійний азот, фосфор, забруднення води

Однією з найбільших проблем сьогодення є зростання дефіциту води, погіршення її якості та забезпечення населення чистою водою. Розвиток економіки на сучасному етапі супроводжується зростаючим використанням водних ресурсів такими водоємними галузями як промисловість і сільське господарство. Значна кількість води споживається комунальними підприємствами [2]. Нераціональне використання та забруднення водних ресурсів призводить до порушення екологічної рівноваги, яка набуває таких значних масштабів, що ставить під загрозу цілісність існування екосистем і нормальні умови функціонування економіки та народного господарства.

Вплив діяльності людини на стан водних об'єктів проявляється в погіршенні якості води, обмілінні та замуленні водойм. Найбільше цей негативний вплив виявляється у великих містах розвинених країн, де зростаюче техногенне та антропогенне навантаження на довкілля особливо відчутне [4]. У

минулому забруднення води в країнах, що розвиваються відбувалося в основному від скидання необроблених стічних вод. Тепер ці проблеми складніші в результаті збільшення небезпечних відходів виробництва і зростаючого застосування пестицидів у сільському господарстві.

Більшість рік та озер є одночасно джерелом водопостачання і приймачем господарсько-побутових (комунальних), промислових, сільськогосподарських стоків та змивів з полів засобів хімізації. Це призвело до того, що нині майже не залишилось водних екосистем з природним гідрологічним режимом та хімічним складом, не порушених антропогенною діяльністю [6].

Вдосконалення і прискорення темпів розвитку землеробства та перетворення його на високорозвинений сектор економіки є одним із пріоритетних завдань. Для його вирішення велике значення має науково обґрунтоване і кваліфіковане застосування засобів хімізації, насамперед мінеральних добрив, які є одним з найефективніших засобів підвищення родючості ґрунтів, поліпшення якості продукції рослинництва та врожайності. За допомогою мінеральних добрив можна керувати процесами живлення рослин, змінювати якість урожаю та впливати на родючість, фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунту. Але їх неконтрольоване застосування може призвести до негативного впливу на довкілля, рослинницьку продукцію, тваринний світ та здоров'я населення [12].

**Метою досліджень** було вивчення сезонних змін основних гідрохімічних та еколого-токсикологічних показників якості води при застосуванні засобів хімізації.

**Матеріал і методика дослідження.** Експериментальні дослідження щодо вивчення гідрохімічного, еколого-токсикологічного режиму водних об'єктів проводились на базі Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК. Відбір зразків води здійснювався у водоймах ВП НУБіП „Великоснітинське” НДГ ім. О. В. Музиченка” Фастівського району та Агрономічної дослідної станції с. Пшеничне Васильківського району Київської області посезонно (весна, літо, осінь) протягом 2011-2013 рр.

Лабораторні дослідження гідрохімічних показників якості води здійснювали за такими методиками: визначання рН - ДСТУ ISO 4077-2001, загальної твердості - ГОСТ 4151-72, перманганатної окисності - ГОСТ 23268.12-78, вмісту нітратів - ГОСТ 18826-73, нітритів - спектрометричним методом молекулярної абсорбції (ДСТУ ISO 6777:2003), іонів амонію - ГОСТ 23268.10-78, вмісту поліфосфатів - ГОСТ 18309-72, загального, органічного і неорганічного вуглецю - ДСТУ EN 1484-2003.

Одним із серйозних порушень довкілля, безумовно, слід вважати забруднення природних вод, яке в останні два-три десятиріччя відбувається особливо інтенсивно у високорозвинених країнах. У зв'язку з високим темпом технічного прогресу і глибокими демографічними й побутовими змінами воно стає складнішим та різноманітнішим. З'являються нові джерела забруднення природних вод, зростає число забруднювальних речовин і відповідно збільшується різноманіття порушень водних екосистем, що їх спричиняють, деякі з яких стійкі та небезпечні [10].

**Результати досліджень.** Гідрохімічний режим будь-якої водойми чи водотоку найповніше характеризує рівень біогенів у першу чергу азоту. Саме високий вміст неорганічних форм цього елемента призводить до значного погіршення екологічного та санітарно-гігієнічного стану водного середовища [5].

Показник перманганатної окисності характеризує наявність у воді легкоокиснюваних органічних сполук [11].

Одним з найважливіших показників якості води є величина концентрації іонів водню рН, яка має велике значення для хімічних і біологічних процесів, що відбуваються в природних водах. Від її величини залежить розвиток і життєдіяльність водних рослин, стійкість різних форм міграції елементів, агресивна дія води на метали і бетон [3].

Дуже важливим показником при дослідженні гідрохімічного режиму будь-якої водойми є рівень загальної твердості, який характеризує вміст в основному, карбонатів, розчинних солей кальцію та магнію [9].

Результати наших досліджень показані у табл. 1-3.

### 1. Гідрохімічні показники досліджуваних озер за сезонами у 2011 р.

Показник	Весна		Літо		Осінь	
	Вток	Виток	Вток	Виток	Вток	Виток
<b>Озеро с. Пшеничне</b>						
Фосфати, мг/ дм <sup>3</sup>	0,007 ± 0,003	0,012 ± 0,001	0,225 ± 0,004	0,248 ± 0,004	0,2 ± 0,004	0,1 ± 0,001
pH	8,99± 0,01	9,06 ± 0,003	8,80± 0,01	8,80 ± 0,02	8,41 ± 0,01	7,91± 0,01
Загальна твердість, ммоль/дм <sup>3</sup>	6,73 ± 0,02	6,64 ± 0,01	7,41 ± 0,02	7,36 ± 0,01	8,21 ± 0,02	8,12 ± 0,01
Амоній, мг/ дм <sup>3</sup>	0,220 ± 0,01	0,255 ± 0,005	0,05 ± 0,005	0,05 ± 0,005	0,44 ± 0,01	0,53 ± 0,01
Нітрити, мг/ дм <sup>3</sup>	0,008 ± 0,001	0,0092 ± 0,001	0,008 ± 0,001	0,007 ± 0,001	0,036 ± 0,001	0,044 ± 0,001
Нітрати, мг/ дм <sup>3</sup>	0,06 ± 0,001	0,06 ± 0,003	0,17 ± 0,026	0,17 ± 0,026	0,62 ± 0,001	0,62 ± 0,001
Перманганатна окисність, МГО/ дм <sup>3</sup>	39,2 ± 0,03	6,53 ± 0,01	11,43 ± 0,02	15,68 ± 0,02	15,81 ± 0,02	15,95 ± 0,02
<b>Озеро с. В.Снітинка</b>						
Фосфати, мг/ дм <sup>3</sup>	0,025 ± 0,001	0,042 ± 0,001	0,310 ± 0,004	0,485 ± 0,004	0,18 ± 0,004	0,12 ± 0,004
pH	8,22 ± 0,003	8,05 ± 0,02	8,38± 0,003	7,86 ± 0,02	7,89 ± 0,02	8,4 ± 0,01
Загальна твердість, ммоль/дм <sup>3</sup>	5,13 ± 0,01	4,98 ± 0,02	4,95 ± 0,01	4,96 ± 0,02	5,27 ± 0,02	5,39 ± 0,01
Амоній, мг/ дм <sup>3</sup>	0,655 ± 0,005	0,255 ± 0,005	0,21 ± 0,01	0,15 ± 0,005	0,76 ± 0,01	0,72 ± 0,01
Нітрити, мг/ дм <sup>3</sup>	0,0118 ± 0,001	0,0055 ± 0,001	0,002 ± 0,001	0,007 ± 0,001	0,068 ± 0,001	0,038 ± 0,001
Нітрати, мг/ дм <sup>3</sup>	0,04 ± 0,003	0,06 ± 0,003	0,10 ± 0,011	0,11 ± 0,011	0,57 ± 0,003	0,58 ± 0,003
Перманганатна окисність, МГО/ дм <sup>3</sup>	-	-	16,01 ± 0,04	15,75 ± 0,04	44,12 ± 0,03	46,23 ± 0,03

Аналіз результатів гідрохімічних досліджень якості води за досліджуваними параметрами показав, що кількість легкоокиснюваних органічних сполук має перевищення у досліджуваній водоймі с. Снітинка восени і може становити певну загрозу для якості води озер рекреаційних зон м. Києва. Кількість нітратного і амонійного азоту, показники рН та загальної твердості, що зазнають у досліджуваних водних об'єктах сезонних змін, поки що не викликають занепокоєння, але виявлення та дослідження інших

показників дасть змогу ширше поглянути і більш точно оцінити масштаби змін біогеохімічних циклів під впливом антропогенного навантаження на природні водні екосистеми України.

## 2. Гідрохімічні показники досліджуваних озер за сезонами у 2012 р.

Показник	Весна		Літо		Осінь	
	Вток	Виток	Вток	Виток	Вток	Виток
<b>Озеро с. Пшеничне</b>						
Фосфати, мг/ дм <sup>3</sup>	0,466 ± 0,003	0,197 ± 0,004	0,054 ± 0,001	0,043 ± 0,008	0,066 ± 0,004	0,121 ± 0,004
рН	9,19 ± 0,01	9,06 ± 0,01	8,76 ± 0,02	8,81 ± 0,01	8,77 ± 0,003	8,78 ± 0,003
Загальна твердість, ммоль/дм <sup>3</sup>	6,26 ± 0,01	6,54 ± 0,02	6,97 ± 0,02	6,67 ± 0,01	7,51 ± 0,01	7,47 ± 0,02
Амоній, мг/ дм <sup>3</sup>	113,8 ± 3,4	500 ± 4,1	448,8 ± 1,0	299,5 ± 0,9	0,24 ± 0,005	0,34 ± 0,01
Нітрити, мг/ дм <sup>3</sup>	0,019 ± 0,001	0,01 ± 0,001	0,025 ± 0,001	0,018 ± 0,001	0,031 ± 0,001	0,045 ± 0,001
Нітрати, мг/ дм <sup>3</sup>	0,091 ± 0,026	0,03 ± 0,001	0,25 ± 0,04	0,13 ± 0,02	0,1 ± 0,011	0,12 ± 0,011
Перманганатна окисність, мГО/ дм <sup>3</sup>	11,63 ± 0,04	10,93 ± 0,01	20,08 ± 0,03	15,94 ± 0,01	16,2 ± 0,03	15,61 ± 0,02
<b>Озеро с. В.Снітинка</b>						
Фосфати, мг/ дм <sup>3</sup>	0,676 ± 0,007	0,541 ± 0,003	0,042 ± 0,001	0,03 ± 0,001	0,638 ± 0,007	0,663 ± 0,004
рН	8,00 ± 0,01	8,00 ± 0,02	9,02 ± 0,01	8,96 ± 0,01	7,65 ± 0,02	7,70 ± 0,01
Загальна твердість, ммоль/дм <sup>3</sup>	5,34 ± 0,01	5,06 ± 0,01	4,52 ± 0,02	4,31 ± 0,01	5,37 ± 0,02	5,33 ± 0,02
Амоній, мг/ дм <sup>3</sup>	211,2 ± 4,1	258,9 ± 8,2	208,8 ± 1,2	316,4 ± 0,5	1,44 ± 0,01	1,76 ± 0,01
Нітрити, мг/ дм <sup>3</sup>	0,015 ± 0,001	0,011 ± 0,001	0,009 ± 0,001	0,005 ± 0,001	0,159 ± 0,001	0,086 ± 0,001
Нітрати, мг/ дм <sup>3</sup>	0,03 ± 0,001	0,05 ± 0,003	0,09 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,33 ± 0,03	0,16 ± 0,02
Перманганатна окисність, мГО/ дм <sup>3</sup>	16,48 ± 0,03	15,36 ± 0,01	15,81 ± 0,02	14,99 ± 0,02	11,39 ± 0,04	11,01 ± 0,02

Величини досліджуваних показників (рН, загальної твердості, перманганатної окисності, вмісту нітратного нітритного, амонійного азоту, фосфатів, свинцю, міді, кадмію, цинку,) у воді водойм с. Пшеничне та с. В.Снітинка мають сезонну динаміку (таб. 2).

Величина рН була найнижчою восени 7,65 (оз. с. Снітинка), а найвищою навесні 9,19 (оз. с.Пшеничне).

Рівень перманганатної окисності коливався від 11,01 (оз. с. Снітинка) і 10,93 мгО/дм<sup>3</sup> (озеро с. Пшеничне) до відповідно 16,48 та 20,08 мгО/дм<sup>3</sup>.

Показник загальної твердості води в озері с. Пшеничне навесні був 6,26 ммоль/дм<sup>3</sup>, зростав влітку до 6,97 ммоль/дм<sup>3</sup> і максимальної величини досягнув восени – 7,5 ммоль/дм<sup>3</sup>. Найвищий рівень загальної твердості в озері с. В. Снітинка був восени – 5,33 ммоль/дм<sup>3</sup>, навесні дещо менший - 5,06 ммоль/дм<sup>3</sup>, а влітку становив усього – 4,31 ммоль/дм<sup>3</sup>.

Вміст нітратів коливався навесні від 0,03 мг/дм<sup>3</sup> до 0,25 мг/дм<sup>3</sup> у воді озера с. Пшеничне. У водоймі с. В. Снітинка мінімальний рівень нітратів зафіксовано навесні - 0,03 мг/дм<sup>3</sup>, влітку він збільшувався до 0,11 мг/дм<sup>3</sup> і найвищого значення досяг восени - 0,33 мг/дм<sup>3</sup>.

Рівень нітритів збільшувався від 0,01 мг/дм<sup>3</sup> навесні до 0,018 мг/дм<sup>3</sup> влітку і восени сягав 0,45 мг/дм<sup>3</sup> в озері с. Пшеничне та зменшувався від весни (0,15 мг/дм<sup>3</sup>) до літа (0,09 мг/дм<sup>3</sup>) і підвищувався восени (до 0,159 мг/дм<sup>3</sup>) в озері с. В. Снітинка.

Вміст йонів амонію у різні пори року в обох озерах був неоднаковим. Так, найнижчий його рівень спостерігали восени (0,24 мг/дм<sup>3</sup> оз. с Пшеничне та 1,44 мг/дм<sup>3</sup> оз. с. В. Снітинка) і значно більший - навесні (113,8 мг/дм<sup>3</sup> оз. с Пшеничне та 211,2 мг/дм<sup>3</sup> оз. с. В. Снітинка), а максимальний - влітку (448,8 мг/дм<sup>3</sup> оз. с Пшеничне та 316,4 мг/дм<sup>3</sup> оз. с. В. Снітинка).

Концентрація фосфатів коливалася в межах від 0,054 мг/дм<sup>3</sup> (влітку) до 0,466 мг/дм<sup>3</sup> (навесні) у воді озера с. Пшеничне, та в межах 0,03 мг/дм<sup>3</sup> (влітку) до 0,676 мг/дм<sup>3</sup> (навесні) у воді озера с. В. Снітинка.

### 3. Гідрохімічні показники досліджуваних озер залежно від сезону у 2013 р.

Показник	Весна		Літо		Осінь	
	Вток	Виток	Вток	Виток	Вток	Виток
<b>Озеро с. Пшеничне</b>						
Амоній, мг/ дм <sup>3</sup>	205,8 ± 0,2	274,4 ± 0,1	199,1 ± 0,2	197,4 ± 0,2	0,61 ± 0,004	0,434 ± 0,002
Нітрити, мг/ дм <sup>3</sup>	0,267 ± 0,001	0,284 ± 0,001	0,017 ± 0,001	0,025 ± 0,001	0,029 ± 0,001	0,028 ± 0,001
Нітрати, мг/ дм <sup>3</sup>	1,214 ± 0,063	1,386 ± 0,135	0,22 ± 0,062	0,2 ± 0,027	0,13 ± 0,028	0,13 ± 0,018
Перманганатна окисність, мг/ дм <sup>3</sup>	10,0 ± 0,2	9,56 ± 0,19	12,53 ± 0,25	12,13 ± 0,03	13,08 ± 0,03	13,32 ± 0,03
pH	8,71 ± 0,02	9,23 ± 0,01	9,0 ± 0,02	8,99 ± 0,01	7,96 ± 0,004	8,48 ± 0,004
Загальна твердість, ммоль/дм <sup>3</sup>	7,1 ± 0,01	7,08 ± 0,01	7,26 ± 0,01	7,57 ± 0,02	8,83 ± 0,02	8,07 ± 0,01
Фосфати, мг/ дм <sup>3</sup>	0,013 ± 0,002	0,008 ± 0,001	0,002 ± 0,001	0,006 ± 0,001	0,09 ± 0,003	0,067 ± 0,003
Загальний органічний вуглець, мг/ дм <sup>3</sup>	24,8 ± 0,01	24,0 ± 0,01	32,8 ± 0,01	29,2 ± 0,01	42,1 ± 0,01	41,0 ± 0,01
<b>Озеро с. В.Снітинка</b>						
Амоній, мг/ дм <sup>3</sup>	278,6 ± 0,3	279,1 ± 0,3	130,0 ± 0,2	141,7 ± 0,3	0,36 ± 0,003	0,341 ± 0,002
Нітрити, мг/ дм <sup>3</sup>	0,008 ± 0,001	0,012 ± 0,001	0,008 ± 0,001	0,009 ± 0,001	0,021 ± 0,0	0,013 ± 0,001
Нітрати, мг/ дм <sup>3</sup>	0,041 ± 0,009	0,027 ± 0,001	0,09 ± 0,035	0,1 ± 0,017	0,06 ± 0,0	0,33 ± 0,018
Перманганатна окисність, мг/ дм <sup>3</sup>	8,56 ± 0,17	9,08 ± 0,18	8,79 ± 0,02	8,85 ± 0,04	15,75 ± 0,02	12,77 ± 0,02
pH	7,68 ± 0,004	7,82 ± 0,02	8,11 ± 0,02	8,32 ± 0,02	8,43 ± 0,003	8,49 ± 0,005
Загальна твердість, ммоль/дм <sup>3</sup>	6,19 ± 0,01	6,06 ± 0,02	5,31 ± 0,01	5,34 ± 0,01	6,02 ± 0,02	6,43 ± 0,02
Фосфати, мг/ дм <sup>3</sup>	0,004 ± 0,0001	0,002 ± 0,0001	0,002 ± 0,0001	0,009 ± 0,002	0,143 ± 0,002	0,144 ± 0,002
Загальний органічний вуглець, мг/ дм <sup>3</sup>	23,5 ± 0,01	19,3 ± 0,01	23,1 ± 0,01	22,0 ± 0,01	27,7 ± 0,01	27,1 ± 0,01

Вивчення гідрохімічного та еколого-токсикологічного складу води досліджуваних озер показали перевищення норм деяких показників, а саме незначне перевищення рівня pH практично у всі сезони в обох озерах, а також перманганатної окисності (таб. 3). Та найбільшу увагу варто загорити на

визначенні вмісту амонію, рівень якого в обох озерах восени перевищував рибогосподарські ГДК у понад 200 разів. Вміст амонійного, нітритного і нітратного азоту, фосфатів, що зазнають сезонних змін у досліджуваних водних об'єктах, не перевищував рибогосподарських гранично допустимих концентрацій.



## Висновки

1. З'ясовано, що величини досліджуваних показників (рН, загальної твердості, перманганатної окисності, вмісту амонійного, нітритного, нітратного азоту, фосфатів) у воді озер с. Пшеничне та с. В. Снітинка мають сезонну динаміку.

2. Вміст амонійного азоту в 2011 році в обох озерах коливався від 0,15 до 0,655 мг/дм<sup>3</sup>. Найбільша його кількість була зареєстрована навесні, найменша - влітку.

3. Рівень амонію у 2012-2013 рр. у сотні разів перевищував рибогосподарські ГДК навесні та влітку в обох озерах: від 113,8 до 500 мг/дм<sup>3</sup> у воді с. Пшеничне і від 197,4 до 316,4 мг/дм<sup>3</sup> у воді с. В. Снітинка.

4. Вміст нітритів протягом 2011-2012 рр. навесні був нижчим і становив 0,008-0,019 мг/дм<sup>3</sup> (озеро с. Пшеничне) і 0,0118-0,015 мг/дм<sup>3</sup> (озеро с. В.Снітинка), влітку зменшувався і найвищого рівня досяг відповідно восени - 0,045 мг/дм<sup>3</sup> та 0,159 мг/дм<sup>3</sup>. Перевищення рибогосподарських ГДК становило 2,25 – 7,95 раза. У 2013 р. цей показник мав дещо інший характер - найвищий вміст нітритів спостерігали навесні у воді озера с.Пшеничне (0,284 мг/дм<sup>3</sup>), що перевищує рівень рибогосподарських ГДК у понад 14 разів.

5. Сезонна динаміка нітратного азоту в досліджуваних водоймах с. Пшеничне та с. В. Снітинка мала "стрибкоподібний" характер: у 2011 р. вміст нітратів у воді з весни до літа поступово підвищувався і досяг свого максимуму восени - 0,62 мг/дм<sup>3</sup> (в озері с. Пшеничне) і 0,58 мг/дм<sup>3</sup> (в озері с. В. Снітинка), у 2012 р. вміст нітратів у воді обох озер майже не змінювався.

6. Підвищена концентрація нітратів в 2013 році спостерігалась лише навесні у воді озера с. Пшеничне на рівні 1,214-1,386 мг/дм<sup>3</sup>, але серйозної загрози якості чи життєдіяльності водяної біоти не становила.

7. Величина рН протягом 2011-2013 рр. становила 7,68-9,23 в озері села Пшеничне та 7,65-9,02 в озері с. В.Снітинка.

8. Загальна твердість води в озері с. Пшеничне протягом 2011-2013 рр. була на рівні мінімальних значень навесні (6,26-7,08 ммоль/дм<sup>3</sup>), а

максимальних величин досягала восени (8,21-8,83 ммоль/дм<sup>3</sup>), а в озері с. В. Снітинка найнижчою була влітку (4,31-4,95 ммоль/дм<sup>3</sup>), восени - найвищою (5,39-6,43 ммоль/дм<sup>3</sup>).

9. Кількість фосфатів у воді обох досліджуваних озер протягом 2011-2013 рр. змінювалась у широких межах від 0,004 мг/дм<sup>3</sup> до 0,466 мг/дм<sup>3</sup>, при цьому не встановлено певних закономірностей.

Таким чином, екологічна ситуація досліджених протягом 2011-2013 рр. озер є досить напруженою, що визначається антропогенним тиском на озерні екосистеми. Тому, без подальшого з'ясування джерел значних забруднень та без проведення природоохоронних дій, можливе подальше погіршення сучасного екологічного стану водойм та формування стійких загроз не лише для якості води цих водних екосистем, а й їх біорізноманіття.

### Список літератури

1. Агесс П. Ключи к экологии / П. Агесс – Л.: 1982, 97с.
2. Алекин О.А. Эвтрофирование озер / О.А. Алекин // Водные ресурсы – 1979. – №4 – С. 8 –14.
3. Великий В.И. Некоторые эколого-гигиенические аспекты интенсивного применения азотных минеральных удобрений в сельском хозяйстве // В.И. Великий, И.В. Мудрый // Довкілля та здоров'я. – 1999. – № 4. – С. 55-58.
4. Денисова А.И. Роль донных отложений в процессах самоочищения и самозагрязнения водоемов / Денисова А.И., Нахшина Е.П., Паламарчук И.К.; В кн.: Самоочищение, биопродуктивность и охрана водоемов и водотоков Украины. – М.: Наука. 1975. - С. 86-88.
5. Ковда В.А. Биогеохимические циклы в природе и их нарушение человеком // В.А. Ковда // В кн.: Биогеохимические циклы в биосфере. – М.: Мир, 1976. – С. 19-25.
6. Кудеяров В.Н. Азотный баланс в условиях сельскохозяйственного использования водосборной территории реки / В.Н.Кудеяров, В.Н.

- Башкин // – В кн.: Опыт и методы экологического мониторинга. М.: Госстойиздат - 1978. – С. 178 - 182.
7. Пичахчи И.Д. Источники поступления и масштабы выноса биогенных элементов в водные объекты / И.Д.Пичахчи, Ю.Д. Коваль // В кн.: Антропогенное эвтрофирование водоемов. Черноголовка – М.: Наука, 1974 - С. 25-30.
  8. Романенко В.Д. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуарій України / Романенко В.Д., Жукінський В.М., Оксіюк О.П.; – М.: Колос, 2001. – 48 с.
  9. Россолимо Л.Л. Загрязнение вод и антропогенное эвтрофирование внутренних водоемов / Л.Л. Россолимо // Гидробиол. журн. – 1975 – №1. С. 5-12.
  10. Семенов А.Д. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / А.Д. Семенов; – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 542 с.
  11. Тибор Б. Охрана окружающей среды / Тибор Б; – М.: Наука, 1980. – 216 с.
  12. Фальковская Л.Н. О поступлении биогенных элементов в водоемы / Фальковская Л.Н., Кутырин И.М. // Водные ресурсы. – 1977. – № 4. – С. 178-182.

**Сравнительная характеристика изменения гидроэкологического режима в 2011-2013 гг. на примере озер Киевской области**

*А.Д. Варганова, В.О. Арсан, Г.И. Бабенко, В.И. Максин*

Представлены результаты исследований гидрохимического режима водных объектов. Проведено сравнение качества воды двух озер Васильковского и Фастовского района Киевской области за 2011-2013 годы. По полученным результатам дана характеристика качества воды исследуемых водоемов для использования и ведения сельского рыбного хозяйства или рекреации.

**Ключевые слова:** *качество воды, озеро, нитраты, нитриты, аммонийный азот, фосфор, загрязнение воды.*

**Comparative characteristics of changes in the hydrologice regime for 2011-2013 for example, the Kiev area lakes**

*A.D. Varganova, V.O. Arsan, G.I. Babenko, V.I. Maxim*

The results of studies of the hydrochemical regime of water bodies. A comparison of water quality and two lakes Vasilkovskaja Fastiv Kyiv region for 2011-2013. Results revealed the characteristic of water quality ponds studied for agricultural or recreational fisheries.

**Keywords:** *water quality, lake, nitrate nitrogen, nitrite nitrogen, ammonium nitrogen, mineral phosphorus, water pollution*

