

гідроекологія. – 2006.–Т.11. - С. 32-37. 2. Хільчевський В.К. Про методичний підхід для дослідження трансформації хімічного складу річкових вод / Хільчевський В.К., Руденко Р.В., Курило С.М. // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2006.–Т.9.-С.9-17. 3. Гопченко Є.Д. Особливості багаторічної мінливості річного стоку деяких річок України / Гопченко Є.Д., Діденко Г.В., Довгич М.І.// Наук. праці УкрНДГМІ. – 2000. – № 256. - С. 223-233.

Оцінка трансформації хімічного складу води річки Десна

Курило С. М., Хільчевський В.К.

Проведено аналіз зміни трансформації хімічного складу р. Десна за період 1957 – 2006 рр.

Оценка трансформации химического состава воды реки Десна

Курило С.М., Хильчевский В.К.

Выполнен анализ изменений трансформации химического состава р. Десна за период 1957 – 2006 гг.

Research transformation of chemical composition of the Desna river

Kurilo S., Khilchevsky V.

The analysis of changes transformation of chemical composition is executed Desna for period 1957 – 2006

УДК 556.114

ОЦІНКА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ Р.ПІВДЕННИЙ БУГ НА ПРОТЯЗІ 1996-2006 рр.

Лобода Н.С., Романенко В.П.

Одеський державний екологічний університет

Ключові слова: хімічні речовини, факторний аналіз, критерії якості

Метою роботи є оцінка хімічного складу води р.Південний Буг на основі факторного аналізу та визначення її якості у створі р. Південний Буг – с. Олександрівка.

Задачі дослідження полягали в наступному:

- описі хімічного складу води;
- аналізі розподілу хімічних речовин по довжині потоку;
- аналізі статистичної структури полів хімічних речовин на основі факторного аналізу;
- оцінці якості води.

Матеріали і методи досліджень. У роботі використані стандартні матеріали спостережень за стоком води, температурою води і її хімічним складом на таких постах: Хмельницький 0,7 км вище міста; Хмільник 3,5 км вище міста, 2 км нижче міста; Вінниця, 1 км вище міста, в межах міста, 4 км нижче міста; Первомайськ, 500 м вище міста, 8,2 км нижче міста, Олександрівка в межах села за 1996 – 2006 рр.

Методика досліджень: метод регресійного аналізу, факторного аналізу, методики оцінки якості вод.

Стан проблеми. Сольовий склад р.Південний Буг представлений, головним чином, солями соляної, сірчаної та вугільної кислот з металами натрієм, калієм, магнієм та кальцієм. Розчинені у воді солі представлені іонами HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ .

Хлорид-іон (Cl^-). У березні 2005 р. в створі р.Південний Буг – с.Олександрівка значення Cl^- перевищувало ГДК і складало 405 мг/дм^3 . Підвищений вміст Cl^- у воді знижує її смакові якості і робить непридатною для водопостачання, зрошення сільськогосподарських угідь. Допускається вміст хлоридів у воді до 300 мг/дм^3 .

Сульфат-іон (SO_4^{2-}). Для р.Південний Буг – с.Олександрівка за 2000р., 2003 р., 2004 р. спостерігався підвищений вміст сульфатів та перевищував ГДК для рибогосподарського використання.

Підвищений вміст сульфатів погіршує смакові якості води, здійснює вплив на шлунково-кишковий тракт. Сульфати погано всмоктуються у кишечнику. При концентраціях 100 мг/дм^3 і більше у тварин відбуваються порушення секреторної діяльності шлунку, процесів всмоктування і перетравлювання їжі.

Іон кальцію (Ca^{2+}). Для р.Південний Буг – с.Олександрівка вміст даного іону знаходився в межах ГДК.

Іон магнію (Mg^{2+}). У лютому 2005 р. вміст іонів магнію набагато перевищував ГДК (160 мг/дм^3).

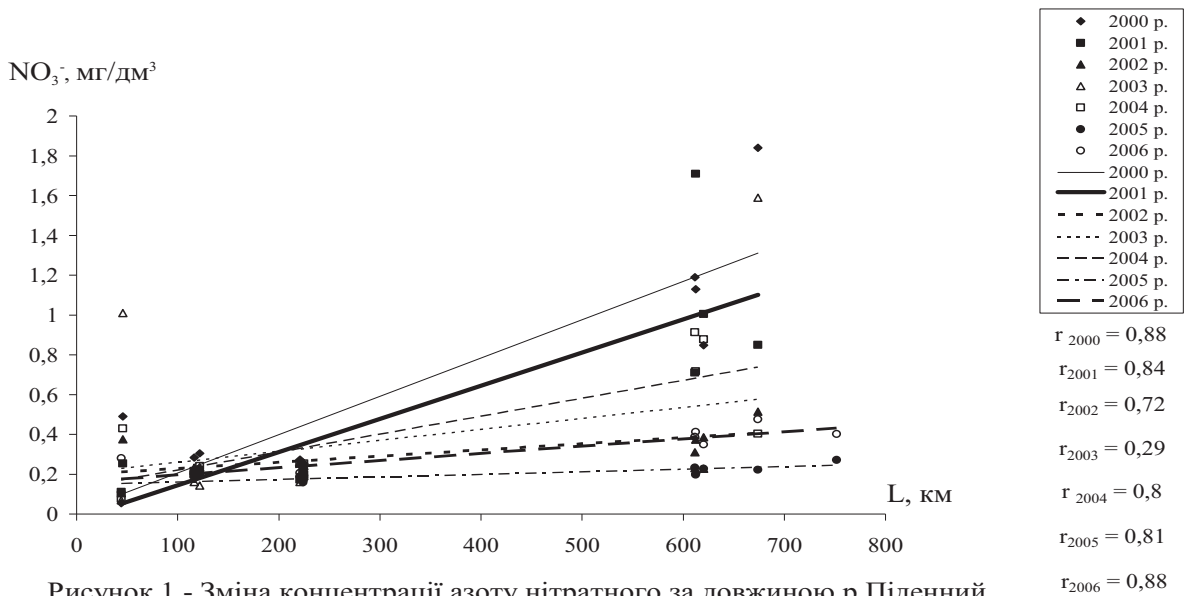
Сумарний вміст іонів кальцію та магнію у воді формує загальну жорсткість води. Жорсткість води – один з важливих критеріїв, який визначає придатність води для пиття та інших видів водокористування. В основному, за 2000–2006 рр. в створі р.Південний Буг – с.Олександрівка спостерігалася середня жорсткість, окрім лютого 2005 р., коли жорсткість складала $17,2 \text{ ммоль/дм}^3$ (дуже жорстка).

Натрій-іон (Na^+) та калій-іон (K^+). Для р.Південний Буг – с.Олександрівка дані концентрації не перевищували ГДК, окрім грудня 2000 р.

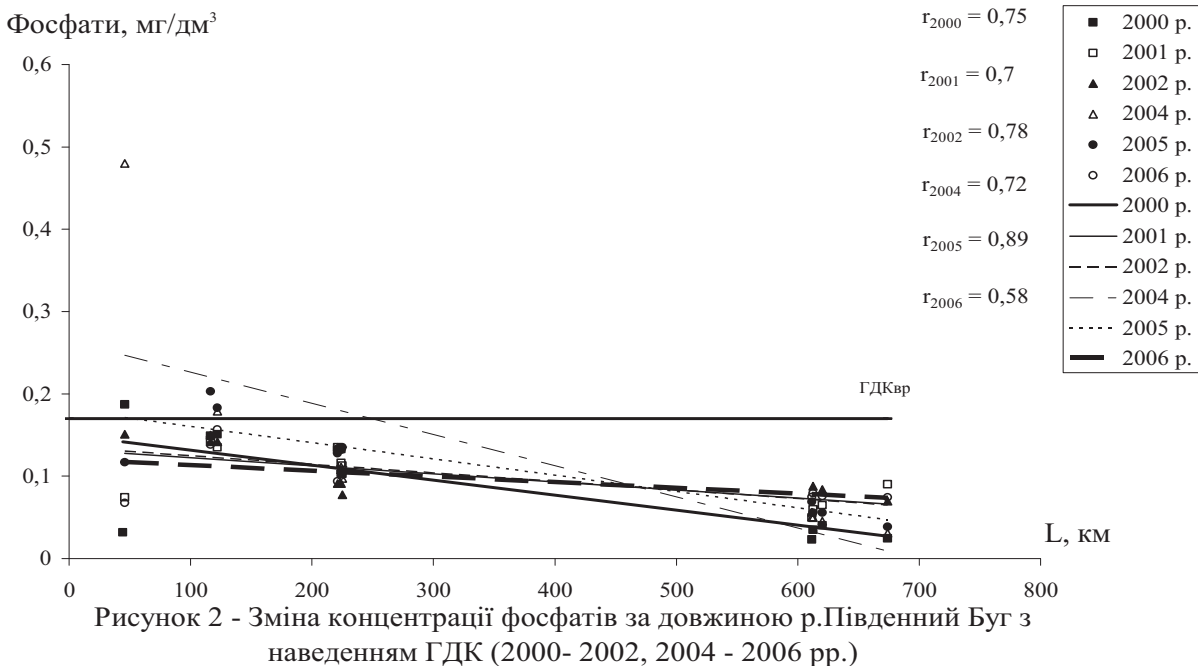
Натрій і калій мають важливе значення для живих організмів. Вони відповідають за транспорт поживних речовин на клітинному рівні.

Біогенні речовини. До біогенних належать мінеральні речовини, які найбільш активно беруть участь у життєдіяльності водних організмів: це сполуки азоту (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-), фосфору (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}), кремнію (HSiO_3^- , SiO_3^{2-}), заліза (Fe^{2+} , Fe^{3+}) та деяких мікроелементів.

З точки зору оцінки якості води для питного водопостачання найбільший інтерес серед сполук азоту викликає нітрат-іон (NO_3^-). Для р.Південний Буг – с. Олександрівка його концентрації знаходилися у межах ГДК і за довжиною річки збільшувалася від витoku до гирла (рис.1), завдяки стоку з сільськогосподарських угідь, на яких застосовуються азотні добрива.



Концентрація фосфатів в природних водах зазвичай дуже мала – соті, рідко десяті частки міліграмів фосфору в 1 дм³, в забруднених водах концентрація може досягати декількох міліграмів в 1 дм³. Для р.Південний Буг концентрація фосфатів перевищувала ГДК у верхів'ї річки у 2000, 2004, 2005 рр. та зменшувалася вниз (рис.2).



Підвищений вміст амонію у верхів'ї р.Південний Буг свідчить про погіршення санітарного стану водного об'єкту та його забруднення побутовими і сільськогосподарськими стоками (рис.3).

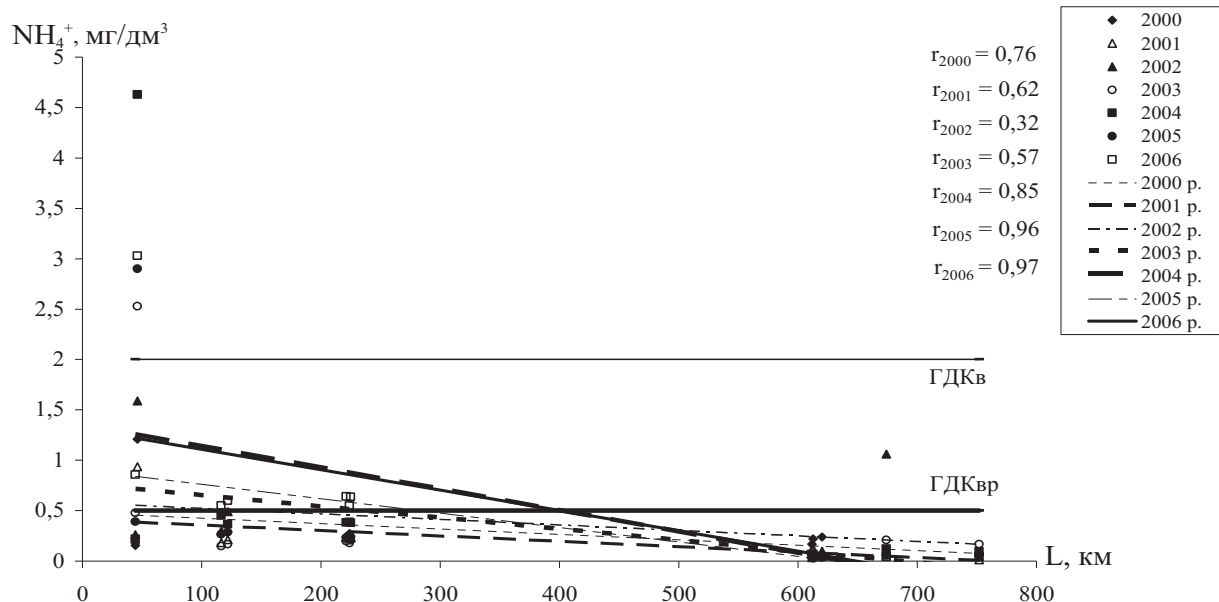


Рисунок 3 - Зміна концентрації азоту амонійного за довжиною р.Південний Буг з наведенням ГДК (2000 - 2006 рр.)

За допомогою факторного аналізу була проаналізована статистична структура хімічного складу води у створі р.Південний Буг – с.Олександрівка. Структура гідрохімічного поля даних представлена сьома факторами (табл.1).

Таблиця 1. Факторні навантаження

Змінна	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7
Q	0,0413	-0,445	0,101	-0,135	-0,641	0,127	0,391
t	0,278	-0,0656	-0,234	0,113	0,866	0,068	-0,0333
O ₂	0,193	0,178	0,85	0,159	-0,106	0,111	-0,0095
CO ₂	-0,276	0,365	0,552	-0,234	-0,434	0,217	-0,229
HCO ₃ ⁻	-0,667	-0,0983	-0,0989	0,0922	-0,561	-0,058	-0,171
SO ₄ ²⁻	0,198	0,843	0,0457	-0,0287	0,31	0,0195	-0,0885
Cl ⁻	-0,139	-0,427	0,68	-0,0966	-0,128	-0,133	-0,359
Ca ²⁺	-0,739	0,278	0,45	-0,0003	-0,141	0,00686	0,141
Mg ²⁺	-0,839	-0,0804	-0,269	-0,0793	-0,101	0,0657	-0,0964
Na ⁺	0,713	0,57	-0,0285	0,0248	0,00098	-0,203	-0,203
Сума іон.	-0,351	0,807	-0,0084	0,0812	-0,219	0,035	-0,274
Жорст.	-0,967	0,118	0,101	-0,0492	-0,148	0,0439	0,0245
БСК ₅	0,141	-0,0597	0,454	-0,574	0,378	-0,182	0,41
NH ₄ ⁺	-0,0201	-0,0147	0,0551	0,943	0,078	0,152	-0,0212
NO ₂ ⁻	0,306	0,108	0,0541	0,726	0,561	-0,0799	0,0756
NO ₃ ⁻	-0,0368	0,629	0,133	0,024	-0,0574	0,644	0,0152
Фосф.	-0,0703	-0,262	-0,162	-0,0245	-0,0913	-0,199	0,798
F	-0,226	-0,217	0,512	-0,132	0,0208	0,612	0,0845
Si	-0,0204	0,0571	-0,0983	0,293	-0,004	0,838	-0,304

Найбільший внесок у загальну дисперсію вихідних даних (22%) вносить фактор, обумовлений процесом, пов'язаним з мінералізацією та жорсткістю води, до складу яких належать такі іони як гідрокарбонат – іон

HCO_3^- (факторне навантаження $l_{1, \text{HCO}_3^-} = -0,667$), іон кальцію Ca^{2+} ($l_{1, \text{Ca}^{2+}} = -0,739$), іон магнію Mg^{2+} ($l_{1, \text{Mg}^{2+}} = -0,839$), іон натрію Na^+ ($l_{1, \text{Na}^+} = 0,713$). Знак «+» перед навантаженням свідчить про спільну направленість розвитку процесу та концентрацій речовин. Знак «-» вказує на різноспрямовані процеси. Другий фактор описує 18% вихідної інформації і також пов'язаний з мінералізацією води, що проявляється в знаходженні у воді р.Південний Буг таких іонів як сульфат – іон SO_4^{2-} (факторне навантаження $l_{2, \text{SO}_4^{2-}} = 0,843$), та суми іонів ($l_{2, \Sigma \text{іонів}} = 0,807$). Третій фактор описує 15% вихідної інформації та пов'язаний з процесами насичення киснем O_2 та вуглекислим газом у воді CO_2 (факторні навантаження становлять $l_{3, \text{O}_2} = 0,85, l_{3, \text{CO}_2} = 0,552$). Четвертий фактор описує 12% вихідної інформації та обумовлює процеси, пов'язані з органічним забрудненням води ($l_{4, \text{NH}_4^+} = 0,943; l_{4, \text{NO}_2^-} = 0,726; l_{4, \text{БСК}_5} = -0,574$). На п'ятий фактор припадає 14% вихідної інформації, він відповідає фізичному процесу, пов'язаному з водністю ($l_{5, Q} = -0,641$). В даному процесі температура води має найбільше навантаження $l_{5, t} = 0,866$. Тобто між витратою та температурою води існує обернений зв'язок. У шостому та сьомому факторах описується 10 і 9% вихідної інформації. Ці фактори пов'язані з вмістом у воді промислових та сільськогосподарських відходів, якими є фтор ($l_{6, F} = 0,612$), кремній ($l_{6, Si} = 0,838$) та фосфати ($l_{7, \text{Фосф.}} = 0,798$).

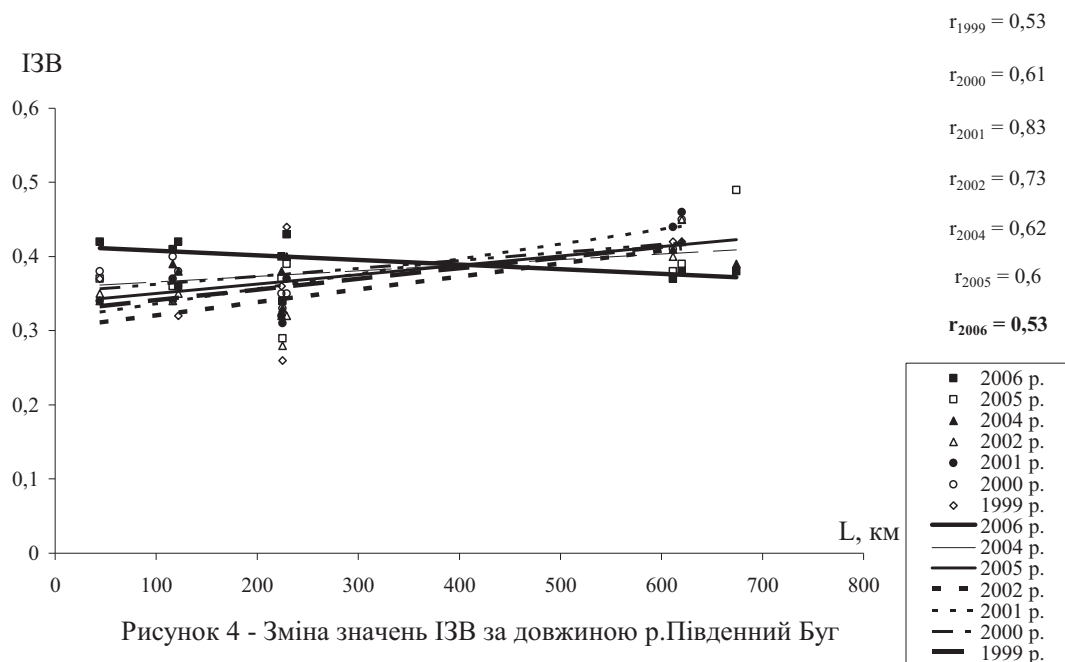
У роботі для оцінки якості води використано дві методики – методика оцінки якості води за індексами забруднення (ІЗВ) та методика оцінки якості води, розроблена гідрохімічним інститутом (м.Ростов – на – Дону).

Для порівняння якості води у різних створах р.Південний Буг була використана методика за індексами забруднення води. У виконаній роботі клас якості визначався за даними про концентрації хлоридів, натрію, розчиненого кисню, БСК_5 , азоту амонійного, нітритного та нітратного, сульфатів, кальцію, магнію, суми іонів, заліза загального, фосфатів, кремнію, міді, марганцю, цинку, хрому. Виявлена тенденція до збільшення величин ІЗВ (погіршення якості води) від витоків до гирла у середні по водності роки (1999, 2000, 2001, 2002, 2004, 2005 рр.) та їх зменшення у багатоводному 2006 році (рис.4).

Основою аналізу господарсько-питної та рибогосподарської якості води за методом ГХІ є зіставлення вмісту окремих інгредієнтів з їхніми нормативними величинами з подальшим узагальненням результатів порівняння. Для оцінки якості води у створі р.Південний Буг – с.Олександрівка аналізувався вміст 13 показників за 1996, 2000 — 2006 рр.

При цьому встановлено 4 випадки з 33, коли концентрація магнію у воді перевищувала нормативну величину (господарсько-питне водокористування). Повторюваність таких випадків склала 12,1%. Згідно з

використаною методикою така повторюваність відноситься до категорії нестійкої повторюваності і виражається літерним позначенням b (умовні оцінні бали) і абсолютними балами – 2.



Рівень забруднення води даним інгредієнтом по кратності перевищення ГДК оцінено по наступних градаціях:

низький рівень [0; 2) - 88 %;

середній рівень [2 ; 10) - 12%.

Часткові оцінні бали, представлені в умовних виразах і абсолютних значеннях для вказаних градацій представлені наступними парами символів: a_1 - 1; b_1 - 2. Встановлені перші два ступені класифікації води складають основу для визначення якісних узагальнених характеристик (узагальнені оцінні бали S_i), які розраховуються як добуток оцінок по окремих характеристиках. Відповідно виділеним градаціям узагальнені оцінні бали в умовній і абсолютній формі записуються таким чином:

$b \times a_1 \rightarrow 2$ бали \rightarrow забруднена вода;

$b \times b_1 \rightarrow 4$ бали \rightarrow брудна вода.

Комплексна характеристика стану забруднення води у створі р.Південний Буг - с.Олександрівка згідно вказаної градації свідчить про:

- нестійке забруднення магнієм низького рівня \rightarrow 88 %;

- нестійке забруднення магнієм середнього рівня \rightarrow 12%.

Оцінка якості води в створі р.Південний Буг- с.Олександрівка відповідає категорії “забруднена” 2-го класу (господарсько-питне призначення) та “брудна” 3-го (а) класу (рибогосподарське призначення). В рамках вимог до якості води для господарсько-питного та рибогосподарського водокористування вона вважається непридатною для цього.

Висновки. Виконані розрахунки та їх аналіз дозволяють зробити висновки про те, що вода р.Південний Буг в районі с.Олександрівка за

різними методиками характеризується як «чиста» (ІЗВ) або «забруднена» (ГХІ).

Якість води в р.Південний Буг в районі с.Олександрівка не відповідає вимогам рибогосподарських норм.

З вище сказаного випливає, що необхідна розробка нової методики, яка б враховувала усі недоліки використаних методик і допомогла адекватно характеризувати екологічний стан водного середовища.

Оцінка хімічного складу води р. Південний Буг за період 1996-2006 рр.

Лобода Н.С., Романенко В.П.

У роботі розглянуто хімічний склад води р.Південний Буг за період з 1996 по 2006 рр. Виконана оцінка якості води по індексу забруднення і на основі методики оцінки якості вод, розробленої в Ростовському гідрохімічному інституті. Описана статистична структура матриці кореляцій хімічних елементів за допомогою факторного аналізу.

Оценка химического состава воды р. Южный Буг за период 1996-2006 гг.

Лобода Н.С., Романенко В.П.

В работе рассмотрен химический состав воды р.Южный Буг за период с 1996 по 2006 гг. Выполнена оценка качества воды по индексу загрязнения и на основе методики оценка качества вод, разработанной в Ростовском гидрохимическом институте. Описана статистическая структура матрицы корреляций химических элементов с помощью факторного анализа.

Evaluation of the chemical composition of Southern Boog water for 1996-2006 years

Loboda N.S., Romanenko V.P.

In this work the of water of Southern Boog was considered for period 1996–2006. The pollution index and method of Rostov Hydrochemical Institute were used. The statistical structure of the matrix of correlations of chemical elements is described by means of.

УДК 556.551.3/4

ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ

Ухань О.О., Осадчий В.І.

*Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут,
м. Київ*

Ключові слова: хімічний склад, природний та антропогенний фактори, гідрохімічний режим, концентрація головних іонів, розподіл біогенних речовин, кисневий режим

Вступ. Сіверський Донець є найбільшою річкою на сході України, належить до найбільш складних річкових об'єктів і характеризується різноманітними природними умовами та високим рівнем промислового використання. Територія басейну р.Сіверський Донець - одна з найбільш урбанізованих та індустріальних в Україні (у межах басейну розміщені такі промислові центри, як м.Харків та м.Луганськ, найбільші